

Adept Viper s1300 Roboter

Betriebsanleitung



adept®

Adept Viper s1300 Roboter Betriebsanleitung



Teilenummer: 06561-001, Rev. B
April 2012



5960 Inglewood Drive • Pleasanton, CA 94588 • USA • Telefon +1 925 245 3400 • Fax +1 925 960 0452

Otto-Hahn-Straße 23 • 44227 Dortmund • Deutschland • Telefon +49 231 75894-0 • Fax +49 231 75894-50

Block 5000 Ang Mo Kio Avenue 5 • #05-12 Techplace II • Singapur 569870 • Telefon +65 6755 2258 • Fax +65 6755 0598

Alle hier erwähnten Informationen sind Eigentum der Adept Technology Inc. und dürfen ohne vorherige schriftliche Genehmigung durch die Adept Technology Inc. weder ganz noch teilweise vervielfältigt werden. Die vorliegenden Informationen können sich ohne Vorankündigung ändern und können deshalb nicht als verbindlich ausgelegt werden. Dieses Handbuch wird regelmäßig geprüft und überarbeitet.

Adept Technology Inc. übernimmt für etwaige Fehler oder Auslassungen in diesem Dokument keinerlei Verantwortung. Bemerkungen und Hinweise zu diesem Handbuch können Sie an uns richten. Ihre Kommentare helfen uns bei der Vorbereitung zukünftiger Dokumentationsmaterialien. Bitte schicken Sie uns Ihre Kommentare per Email an: techpubs@adept.com.

Copyright © 2006, 2012 by Adept Technology, Inc. Alle Rechte vorbehalten.

Das Adept Logo, AdeptVision, AIM, HexSight und HexaVision sind eingetragene Marken der Adept Technology, Inc.

Adept ACE, Adept Viper s1300, Adept PA-4 und Adept SmartController CX sind eingetragene Marken der Adept Technology, Inc.

Alle Marken anderer Unternehmen, die in diesem Dokument erwähnt werden, sind Eigentum der jeweiligen Unternehmen.

Gedruckt in Deutschland

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	11
1.1	Produktbeschreibung.....	11
	Adept Viper s1300™ Roboter	11
	Adept SmartController CX™	12
	Adept PA-4™ CAT-3 Modul.....	12
1.2	Warnungen und Hinweise in der Betriebsanleitung.....	13
1.3	Vorgesehener Verwendungszweck des Roboters	13
1.4	Sicherheitsmaßnahmen	14
1.5	Verhalten in Notfällen.....	14
1.6	Zusätzliche Sicherheitsinformationen.....	14
	Herstellereklärung.....	14
	Adept Roboter Sicherheitshandbuch	15
1.7	Installationsübersicht	15
1.8	Erklärung des Herstellers zu Integration und Konformität	15
1.9	Wenn Sie Fragen haben	16
	Zugehörige Handbücher	16
	Adept Document Library	17
2	Installieren des Roboters	19
2.1	Auspacken und Überprüfen der Adept Ausrüstung.....	19
	Vor dem Auspacken.....	19
	Beim Auspacken.....	19
2.2	Voraussetzungen für Umgebung und Betriebsanlagen.....	20
2.3	Transportieren des Roboters	21
	Vorsichtsmaßnahmen beim Transportieren des Roboters	21
	Vorgehensweise beim Transport	22
2.4	Montieren des Roboters	24
2.5	Erden des Roboters	25
2.6	Beschreibung der Anschlüsse auf der Roboterrückseite	26
2.7	Luft- und Signalleitungen	27

Optionale Leitung zum Anschließen der Ventile	28
Ventilspezifikationen	29
Externe Befestigungsmöglichkeiten am Roboter	30
2.8 Endeffektoren	31
Gewicht des Endeffektors	31
Position des Schwerpunkts vom Endeffektor	31
Trägheitsmoment an J4, J5 und J6	32
3 Installieren des Systems	35
3.1 Systemleitungsdiagramm	35
3.2 Installieren des SmartController	36
3.3 Installieren der Adept ACE Software	36
3.4 Verbinden des PCs mit dem SmartController	37
3.5 Installieren des PA-4-Moduls	37
3.6 Anschließen der dreiphasigen Wechselspannungsversorgung an das PA-4-Modul	39
Voraussetzungen für den Anschluss der dreiphasigen Wechselspannungsversorgung an das PA-4-Modul	39
Verbinden der Wechselspannungsversorgung (dreiphasig) mit dem PA-4.	40
Diagramme einer typischen dreiphasigen Wechselspannungsinstallation .	41
4 Betrieb des Systems	43
4.1 Inbetriebnahme des Systems	43
Überprüfen der Installation	43
Überprüfen der mechanischen Ausrüstung	43
Überprüfen der Systemleitung	44
Überprüfen der vom Benutzer gestellten Sicherheitsausrüstung ...	44
Vorgehensweise beim Systemstart	44
Adept ACE Software	44
Starten der Adept ACE Software	44
Aktivieren der Antriebsleistung	45
Überprüfen der Not-Aus-Funktionen	45
Überprüfen der Roboterbewegungen	45
4.2 Programmieren des Roboters	46
4.3 Verbinden digitaler Ein- und Ausgänge mit dem System	46

4.4	Statusanzeige am sDAI-Modul	49
4.5	Installieren und Verwenden der Bremsfreigabebox	50
5	Wartung	51
5.1	Ersetzen der Encoderbatterien	51
5.2	Installieren von benutzerspezifischen Endanschlüssen	54
6	Technische Daten	55
6.1	Abmessungen	55
6.2	Abmessungen am Werkzeugflansch des Roboters	57
6.3	Spezifikationen	58
	Stichwortverzeichnis	59

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1.1: Bezeichnung der Roboterachsen	11
Abbildung 1.2: Adept SmartController CX	12
Abbildung 2.1: Roboter in der Seilschlinge	21
Abbildung 2.2: Aufnahmebohrungen für den Roboter	24
Abbildung 2.3: Massepunkt am Roboter	25
Abbildung 2.4: Schnittstellenfeld des Roboters	26
Abbildung 2.5: Externe Aufnahmebohrungen am Roboter	30
Abbildung 2.6: Zulässiger Bereich für den Schwerpunkt des Endeffektors	31
Abbildung 2.7: Beispiele für die Berechnung des Trägheitsmoments	33
Abbildung 3.1: Systemleitungsdiagramm für Adept Viper s1300 Roboter	35
Abbildung 3.2: Adept PA-4-Modul mit sDAI-Modul	38
Abbildung 3.3: Typische Installation eines PA-4-Systems mit dreiphasiger Versorgung (200 - 240 V)	41
Abbildung 3.4: Typische Installation eines PA-4-Systems mit dreiphasiger Versorgung (380 - 415 V)	41
Abbildung 4.1: Taster für die Antriebsleistung auf der Bedienkonsole	45
Abbildung 4.2: Verbinden digitaler Ein- und Ausgänge mit dem System	47
Abbildung 4.3: Bremsfreigabebox	50
Abbildung 5.1: Entfernen der Abdeckung zum Ersetzen der Encoderbatterien	51
Abbildung 5.2: Entfernen der Batterie-Platte	52
Abbildung 5.3: Entfernen der Blindabdeckung	52
Abbildung 5.4: Einsetzen der ersten neuen Batterie	52
Abbildung 5.5: Einsetzen der zweiten neuen Batterie	53
Abbildung 5.6: Einsetzen der dritten neuen Batterie	53
Abbildung 5.7: Wiedereinsetzen der Blindabdeckung	54
Abbildung 6.1: Seitenansicht Adept Viper s1300: Abmessungen und Arbeitsbereich	55
Abbildung 6.2: Draufsicht Adept Viper s1300: Abmessungen und Arbeitsbereich	56
Abbildung 6.3: Abmessungen des Roboterflansches	57

1.1 Produktbeschreibung

Adept Viper s1300™ Roboter

Der Adept Viper s1300 Roboter ist ein leistungsstarker Roboter mit sechs Achsen, der speziell für Montageapplikationen entwickelt wurden. Aufgrund seiner Schnelligkeit und Präzision ist dieser Roboter außerdem ideal zum Handling, Verpacken, Be- und Entladen von Maschinen und vielen anderen Anwendungen geeignet.

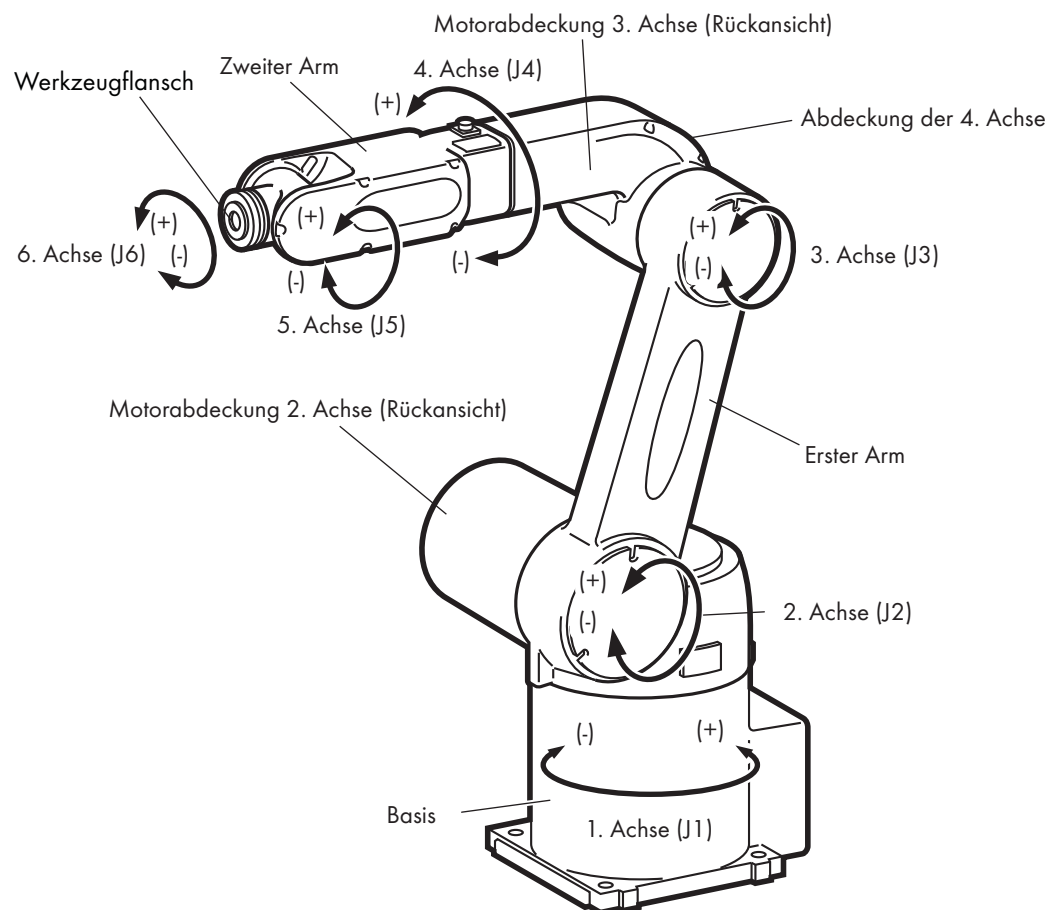


Abbildung 1.1: Bezeichnung der Roboterachsen

Adept SmartController CX™

Der SmartController bildet die Grundlage der leistungsstarken Steuerung zur dezentralen Bewegungssteuerung und Bildverarbeitung von Adept. Er eignet sich für den Betrieb folgender Geräte:

- Roboter der Adept Cobra s-Serie
- Roboter der Adept Viper s-Serie
- Roboter der Adept Quattro s-Serie
- Adept Python Linearmodule
- Adept MotionBlox-10
- Adept sMI6 (SmartMotion)

Der SmartController unterstützt eine Zusatzeinrichtung für Fließbandverfolgung sowie weitere Optionen. Er bietet die Erweiterungsmöglichkeit und Unterstützung für IEEE 1394-kompatible digitale Ein-/Ausgangsmodule sowie allgemeine Bewegungssteuerungsmodule. Die IEEE 1394-Schnittstelle ist die Basis der dezentralen Steuerungsarchitektur Adept SmartServo, welche die verschiedenen Adept-Produkte unterstützt. Der Controller ist außerdem mit Fast Ethernet- und DeviceNet-Anschlüssen ausgestattet.

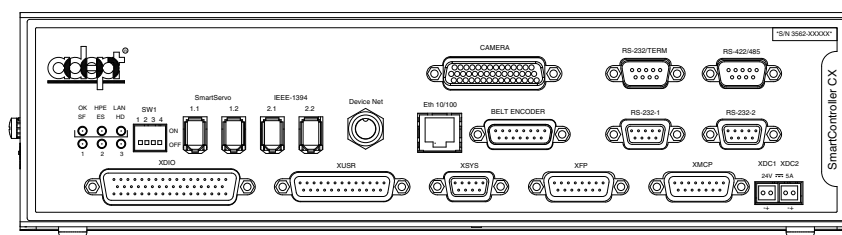


Abbildung 1.2: Adept SmartController CX

Adept PA-4™ CAT-3 Modul

Das PA-4 CAT-3 ist mit Elektronikbauteilen zur Umwandlung von Wechsel- in Gleichspannung ausgestattet, die verschiedene Leistungsverstärker und Robotersteuerungsmodule von Adept unterstützen.

Es umfasst außerdem doppelte (redundante) Wechselspannungsschütze für die Antriebsleistung, die zusammen mit dem sDAI den EN 954 Anforderungen für Not-Aus-Systeme der Kategorie 3 entsprechen. Darüber hinaus ist das PA-4 mit J Amp-Modulen ausgerüstet, die die Adept Viper Robotersysteme unterstützen.

Das sDAI-Modul (100) dient zur Steuerung der J Amps und K Amps des Adept Viper s1300 Robotersystems. Es befindet sich im PA-4-Gehäuse und enthält einen RISC-Mikroprozessor sowie einen Schnittstellen-Schaltkreis, um die Regelkreise für leistungsstarke Roboterbewegungen zu schließen. Das sDAI-Modul ist mit einem Host Adept SmartController über die SmartServo-Schnittstelle (auf IEEE 1394-Basis) verbunden.

1.2 Warnungen und Hinweise in der Betriebsanleitung

Im vorliegenden Handbuch gibt es sechs verschiedene Warnhinweise. Geordnet nach abnehmender Wichtigkeit sind dies folgende:



LEBENSGEFAHR: Dieses Piktogramm zeigt eine unmittelbare Gefahr durch elektrischen Strom an, die bei Missachtung zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann.



LEBENSGEFAHR: Dieses Piktogramm zeigt eine unmittelbare Gefahr an, die bei Missachtung zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann.



WARNUNG: Dieses Piktogramm zeigt eine potenzielle Gefahr durch elektrischen Strom an, die bei Missachtung zu schweren Verletzungen oder ernsthaften Schäden an der Ausrüstung führen kann.



WARNUNG: Dieses Piktogramm zeigt eine potenzielle Gefahr an, die bei Missachtung zu Verletzungen oder ernsthaften Schäden an der Ausrüstung führen kann.



VORSICHT: Dieses Piktogramm weist auf eine Situation hin, die bei Missachtung zu Schäden an der Ausrüstung führen kann.

HINWEIS: Hier finden Sie zusätzliche Informationen und Hinweise auf bestimmte Aspekte oder Vorgehensweisen bzw. Tipps für die Handhabung.

1.3 Vorgesehener Verwendungszweck des Roboters

Die Adept Viper Roboter sind zur Montage von Teilen und zur Materialförderung bei Nutzlasten bis 10 kg ausgelegt. Vollständige Informationen zu Werkzeugen und Nutzlasten finden Sie im **Kapitel 2**.

1.4 Sicherheitsmaßnahmen



LEBENSGEFAHR: Bei Nichteinhaltung der folgenden Sicherheitsmaßnahmen kann es zu Verletzungen des Personals sowie Schäden am Roboter oder anderer Ausrüstung kommen.

- Jede Person, die das Robotersystem installiert, bedient, teacht, programmiert oder wartet muss diese Betriebsanleitung und das **Adept Roboter Sicherheitshandbuch** lesen sowie an einer den Aufgaben entsprechenden Schulung teilnehmen.
- Jede Person, die das Robotersystem entwickelt, muss diese Betriebsanleitung und das **Adept Roboter Sicherheitshandbuch** lesen.
Die Installation und Verwendung von Adept Produkten müssen unter Einhaltung aller nationalen und internationalen Sicherheitsbestimmungen vorgenommen werden.
- Das Robotersystem darf ausschließlich für die im **Abschnitt 1.3** beschriebenen Verwendungszwecke eingesetzt werden. Wenn Sie hinsichtlich der Anwendung des Roboters Zweifel haben, wenden Sie sich an Adept, um zu klären, ob es sich in Ihrem Fall um einen vorgesehenen Verwendungszweck handelt oder nicht.
- Der Benutzer ist dafür verantwortlich, Sicherheitsabsperrungen einzurichten, um den Zutritt des Personals zur Roboterarbeitszelle zu verhindern, solange die Antriebsleistung des Roboters eingeschaltet ist.
- Die Antriebsleistung und Spannungszufuhr muss vor den Wartungsarbeiten ausgeschaltet werden.

1.5 Verhalten in Notfällen

Drücken Sie einen Not-Aus-Schalter (roter Druckschalter auf gelbem Grund) und befolgen Sie dann die Sicherheitsvorschriften Ihres Unternehmens oder Ihrer Organisation für Notfälle. Wenn ein Feuer ausbricht, löschen Sie es mit CO₂.

1.6 Zusätzliche Sicherheitsinformationen

Adept stellt nachfolgend noch andere Bezugsquellen für zusätzliche Sicherheitsinformationen bereit:

Herstellererklärung

In dieser Herstellererklärung werden alle Normen den Roboter entsprechend aufgelistet, siehe „**Erklärung des Herstellers zu Integration und Konformität**“ auf Seite 15.

Adept Roboter Sicherheitshandbuch

Das **Adept Roboter Sicherheitshandbuch** beinhaltet ausführliche Sicherheitsinformationen zu Adept Robotern und macht weitere Angaben zu den entsprechenden Normen.

Dieses Handbuch wird mit jedem Roboter geliefert. Sie finden es auch in der Adept Document Library, siehe „**Adept Document Library**“ auf Seite 17.

1.7 Installationsübersicht

Der Systeminstallationsvorgang wird in der nachstehenden Tabelle zusammengefasst. Weitere Informationen finden Sie auch im Systemleitungsdiagramm, siehe **Abbildung 3.1 auf Seite 35**.

HINWEIS: Informationen zur Installation eines Dualsystems finden Sie im Handbuch **Adept Viper Dual Robot Configuration Procedure** in der Adept Document Library.

Tabelle 1.1: Installationsübersicht

Durchzuführende Aufgabe	Weitere Informationen
1. Befestigen des Roboters auf einer ebenen und sicheren Montagefläche.	Siehe Abschnitt 2.4 auf Seite 24 .
2. Installieren von SmartController, Bedienkonsole und Adept ACE Software.	Siehe Abschnitt 3.2 auf Seite 36 .
3. Installieren des PA-4 Moduls.	Siehe Abschnitt 3.5 auf Seite 37 .
4. Installieren der Arm/Signalleitung zwischen dem PA-4 und dem Roboter.	Siehe Abschnitt 3.5 auf Seite 37 .
5. Installieren von IEEE 1394- und XSYS-Leitungen zwischen PA-4 und SmartController.	Siehe Abschnitt 3.5 auf Seite 37 .
6. Anschließen des PA-4 an die Wechselspannungsversorgung.	Siehe Abschnitt 3.6 auf Seite 39 .
7. Starten der Adept ACE Software, Herstellen einer Verbindung mit dem Controller und Einschalten der Spannungsversorgung des Systems.	Siehe Abschnitt 4.1 auf Seite 43 .

1.8 Erklärung des Herstellers zu Integration und Konformität

Dokumente des Typs „Manufacturer’s Declaration of Incorporation and Conformance“ für die jeweiligen Adept Robotersysteme finden Sie auf der Adept Internetseite entweder im Abschnitt Service > FTP-Server > Download-Library > Manufacturer-Declaration oder auf der jeweiligen Produktseite im Bereich „Downloads“.

1.9 Wenn Sie Fragen haben

Informationen zum Kundendienst für Adept Hard- und Software finden Sie im Handbuch **Informationen und Unterstützung - Quellenliste** (Adept-Teilenummer 00961-00701).

Weitere Informationen erhalten Sie auf der Adept Internetseite:

<http://www.adept.de>

Zugehörige Handbücher

In diesem Handbuch werden die Installation, der Betrieb und die Wartung eines Adept Viper s1300 Robotersystems beschrieben. Außerdem sind weitere Handbücher zum Programmieren des Systems, erneuten Konfigurieren installierter Komponenten und Hinzufügen anderer optionaler Komponenten vorhanden, siehe folgende Tabelle. Diese Handbücher finden Sie auf der Adept Document Library CD-ROM, die mit jedem System verschickt wird.

Tabelle 1.2: Zugehörige Handbücher

Titel des Handbuches	Beschreibung
Adept Roboter Sicherheitshandbuch	Enthält allgemeine Sicherheitsinformationen für alle Adept Roboter.
Adept SmartController Betriebsanleitung	Enthält ausführliche Informationen zur Installation und zum Betrieb des Adept SmartController und des optional erhältlichen sDIO Produktes.
Adept PA-4 Power Chassis User's Guide	Enthält vollständige Informationen zur Installation und zum Betrieb des PA-4 Moduls.
Adept ACE User's Guide	Anleitung zum Betrieb der Adept ACE Software.
Adept Viper Dual Robot Configuration Procedure	Enthält Informationen zum Leitungsdiagramm und zur Konfiguration eines Dualsystems.
Instructions for Adept Utility Programs	Beschreibt die Dienstprogramme für erweiterte Systemkonfigurationen, für System-Upgrades, zum Kopieren von Dateien und andere Systemkonfigurationsvorgänge.
V+ Operating System User's Guide	Beschreibt das Betriebssystem V+, einschließlich der Dateiverwaltung, Monitorbefehle und Monitorbefehlsprogramme.
V+ Language User's Guide	Beschreibt die V+-Programmiersprache und die Programmierung eines Adept-Steuerungssystems.

Adept Document Library

Die Adept Document Library (ADL) enthält Dokumentationsmaterial über Adept Produkte. Sie können auf diese ADL mit der Adept Software CD, die mit dem System mitgeliefert wird, oder mittels der separaten ADL CD zugreifen.

Ein Zugang zur ADL ist auch über das Internet möglich.

Wählen Sie Service > Dokumentenarchiv aus der Menüleiste der Adept Internetseite.

Oder geben Sie in Ihrem Browser die folgende URL ein:

http://www1.adept.com/Main/KE/DATA/adept_title_index.htm

Um Informationen zu einem bestimmten Thema zu erhalten, verwenden Sie die Document Library-Suchmaschine auf der ADL-Hauptseite.

Installieren des Roboters

2

2.1 Auspacken und Überprüfen der Adept Ausrüstung

Vor dem Auspacken

Überprüfen Sie die Box auf eventuelle Transportschäden. Falls Zeichen von Beschädigungen vorhanden sind, bitten Sie einen Mitarbeiter des Frachtunternehmens beim Auspacken der Ausrüstung anwesend zu sein.

Beim Auspacken

Überprüfen Sie vor dem Unterschreiben der Empfangsbestätigung des Frachtunternehmens, ob die empfangenen Artikel mit den bestellten Artikeln übereinstimmen (nicht nur auf dem Packzettel), ob alle Artikel vollständig sind und die Sendung korrekt und frei von sichtbaren Beschädigungen ist.

Wenn die empfangenen Artikel nicht mit den Artikeln auf dem Packzettel übereinstimmen oder beschädigt sind, unterschreiben Sie die Empfangsbestätigung **nicht**. Kontaktieren Sie Adept schnellstmöglich.

Wenn die empfangenen Artikel nicht mit den bestellten Artikeln übereinstimmen, setzen Sie sich unverzüglich mit Adept in Verbindung.

Überprüfen Sie beim Entnehmen der Artikel aus der Verpackung jeden Artikel auf sichtbare Beschädigungen. Falls Beschädigungen erkennbar sind, setzen Sie sich mit Adept in Verbindung, siehe **Abschnitt 1.9 auf Seite 16**.

Bewahren Sie alle Verpackungsmaterialien auf. Sie benötigen diese, um mögliche Schadensersatzansprüche geltend zu machen oder um die Ausrüstung zum Aufstellen an einem anderen Standort zu transportieren.

2.2 Voraussetzungen für Umgebung und Betriebsanlagen

Achten Sie darauf, dass das Adept Robotersystem in einer Umgebung installiert wird, die die in der folgenden Tabelle beschriebenen Voraussetzungen erfüllt.

Tabelle 2.1: Voraussetzungen für die Betriebsumgebung des Robotersystems

Element	Voraussetzung
Ebenheit der Montagefläche	0,1/500 mm
Installationsart	Bodenmontage oder Deckenmontage
Umgebungstemperatur	Während des Betriebs: 0 bis 40° C Während Lagerung und Transport: -10 bis 60° C
Luftfeuchtigkeit	Während des Betriebs: 90 % oder weniger (nicht kondensierend) Während Lagerung und Transport: 75 % oder weniger (nicht kondensierend)
Schwingung	Während des Betriebs: 4,9 m/s ² (0,5 G) oder weniger Während Lagerung und Transport: 29,4 m/s ² (3 G) oder weniger
Sichere Installationsumgebung	Der Roboter sollte nicht in Umgebungen installiert werden, die folgendes aufweisen: • leicht entzündliche Gase oder Flüssigkeiten • Säuredämpfe, Ammoniak, oder korrosive Gase • schwefelhaltige oder andere Öldünste, wie sie beim Schneiden oder Schleifen entstehen • große Umrichter, Hochfrequenzsender mit hoher Leistung, große Schütze, Schweißgeräte oder andere Geräte, die Elektroräuschen verursachen • fliegende Metallspäne, wie sie bei der Metallverarbeitung entstehen oder andere leitfähige Materialien in der Luft • direkter Kontakt mit Wasser, Öl oder Spänen
Arbeitsbereich usw.	• ausreichend Freiraum zur Überprüfung und Reparatur • Lassen Sie hinter dem Roboter ausreichend Freiraum für Leitungen (230 mm oder mehr) und befestigen Sie die Leitungen an der Montagefläche oder an der Aufhängung, sodass das Gewicht der Leitungen nicht direkt auf den Anschlüssen lastet.
Schutzerde	Erdungswiderstand: 100 Milliohm oder weniger siehe Abbildung 2.3 auf Seite 25

2.3 Transportieren des Roboters

Vorsichtsmaßnahmen beim Transportieren des Roboters

- Der Roboter wiegt ca. 78 kg. Verwenden Sie einen entsprechenden Kran.
- Der Transport des Roboters sollte von mindestens zwei Personen übernommen werden.
- Diese sollten dabei Helme, Sicherheitsschuhe und Handschuhe tragen.
- Halten Sie den Roboter nicht am ersten Arm, Ellenbogen, an den Seiten des zweiten Arms, oder der Abdeckung der zweiten Achse fest und setzen Sie diese Teile auch keinen Belastungen aus, siehe **Abbildung 1.1 auf Seite 11**.



VORSICHT: Heben Sie den Roboter nur an den Transportösen hoch, siehe folgende Abbildung. Die äußeren und inneren Glieder des Roboters dürfen nicht ausgefahren werden, bis der Roboter in der vorgesehenen Stellung befestigt worden ist. Ansonsten könnte der Roboter herunterfallen und entweder Personenschäden oder Beschädigungen der Ausrüstung verursachen.

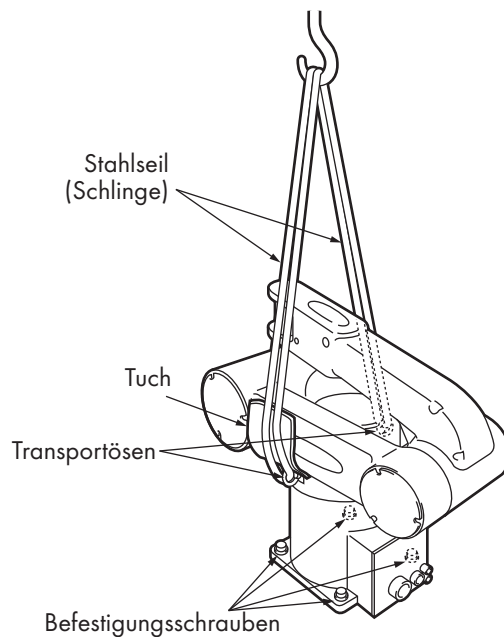
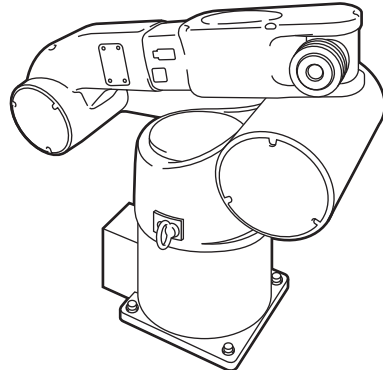
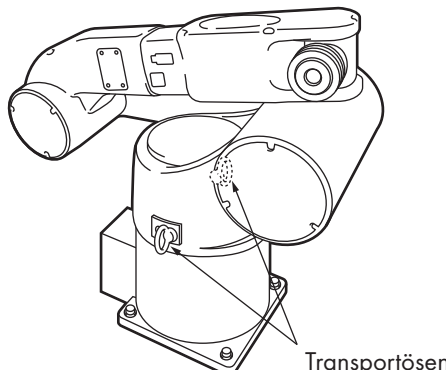
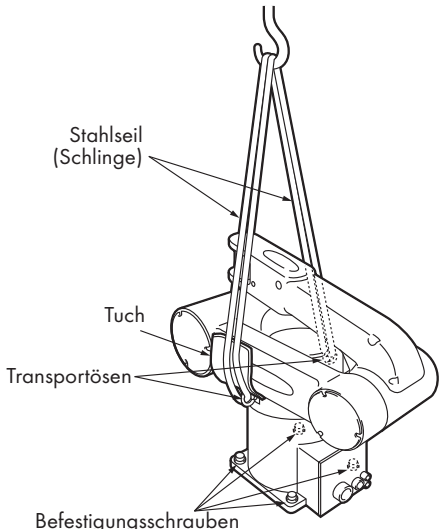


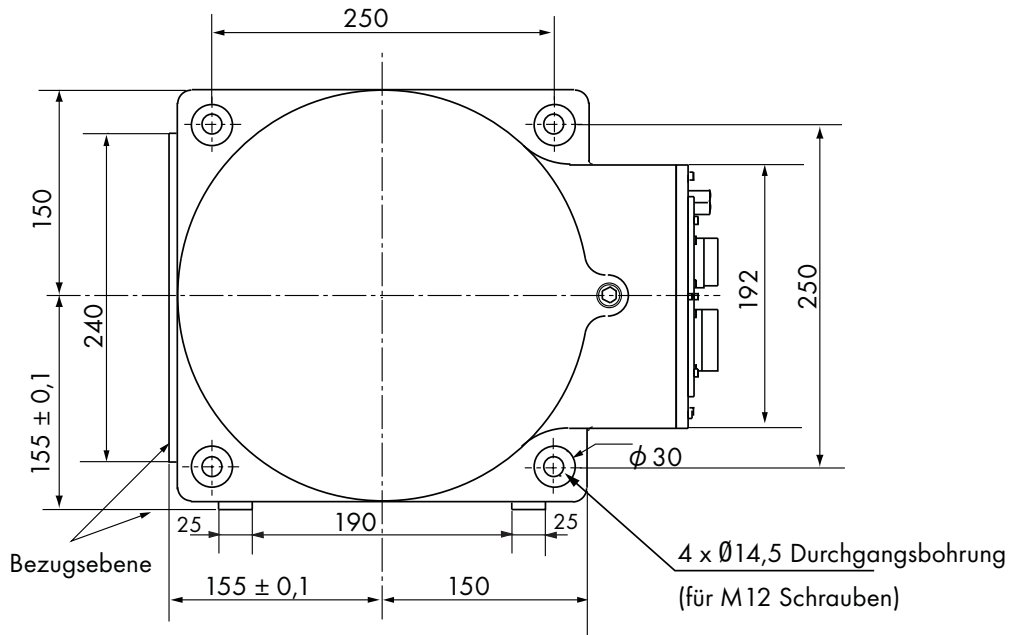
Abbildung 2.1: Roboter in der Seilschlinge

Vorgehensweise beim Transport

Schritt	Vorgehensweise	Zeichnung														
1	Bringen Sie den Roboter vor dem Transport in die auf der rechten Seite gezeigte Transportposition, indem Sie die zweite, dritte und vierte Achse manuell bewegen. Dies ist nicht erforderlich, wenn der Roboter zum ersten Mal ausgepackt wird, denn dann befindet er sich bereits in dieser Position.	 <table><tr><th colspan="2">Transportposition</th></tr><tr><th>Achse</th><th>Winkel</th></tr><tr><td>Erste Achse (J1)</td><td>+90°</td></tr><tr><td>Zweite Achse (J2)</td><td>-175°</td></tr><tr><td>Dritte Achse (J3)</td><td>+255°</td></tr><tr><td>Vierte Achse (J4)</td><td>-90°</td></tr><tr><td>Fünfte Achse (J5)</td><td>-90°</td></tr></table>	Transportposition		Achse	Winkel	Erste Achse (J1)	+90°	Zweite Achse (J2)	-175°	Dritte Achse (J3)	+255°	Vierte Achse (J4)	-90°	Fünfte Achse (J5)	-90°
Transportposition																
Achse	Winkel															
Erste Achse (J1)	+90°															
Zweite Achse (J2)	-175°															
Dritte Achse (J3)	+255°															
Vierte Achse (J4)	-90°															
Fünfte Achse (J5)	-90°															
2	Ziehen Sie Steuer- und Luftleitung und vom Benutzer angebrachte Signalleitungen vom Roboter ab. Dies ist beim ersten Auspacken des Roboters nicht erforderlich.															
3	Befestigen Sie die Transportösen (siehe Abbildung rechts). Der Roboter wird mit befestigten Transportösen ausgeliefert, sodass dieser Schritt vor der ersten Inbetriebnahme des Roboters nicht erforderlich ist.															

Schritt	Vorgehensweise	Zeichnung
4	Legen Sie, wie in der Abbildung auf der rechten Seite gezeigt, ein Tuch um die zweite Achse und ziehen Sie das Stahlseil durch die beiden Transportösen. Hinweis: Stellen Sie vor dem Transport des Roboters sicher, dass der Weg bis an die Zielposition frei von Hindernissen ist.	 Stahlseil (Schlinge) Tuch Transportösen Befestigungsschrauben
5	Person A: Lösen Sie die vier Schrauben. Halten Sie den Roboter dabei fest, damit er nicht umkippt.	
6	Person B: Transportieren Sie den Roboter mit dem Kran an die Zielposition.	
7	Person B: Stellen Sie den Roboter an der Zielposition ab. Person A: Sichern Sie den Roboter vorübergehend mit vier Schrauben.	
8	Sichern Sie den Roboter entsprechend den Anweisungen im Abschnitt 2.4 auf Seite 24.	
9	Entfernen Sie die Transportösen vom Roboter.	Vorsicht: Vor der ersten Inbetriebnahme müssen die Transportösen des Roboters unbedingt entfernt werden, da sonst der Arm des Roboters dagegen stößt.

2.4 Montieren des Roboters



Maßeinheit: mm

Abbildung 2.2: Aufnahmebohrungen für den Roboter

1. Die obige Abbildung zeigt die Abmessungen für die Aufnahmebohrungen zur Sicherung des Roboters am Aufstellort.
2. Bohren Sie vier Löcher für Schrauben (M12), mindestens 15 mm tief.
3. Befestigen Sie die Stifte in der entsprechenden Bohrung.

HINWEIS: Befestigen Sie die Stifte, indem Sie sie eintreiben.

So kann vermieden werden, dass der Roboter durch Montage/Demontage zu Wartungszwecken bzw. Vibrationen während des Betriebs seine Position verändert.

4. Positionieren Sie den Roboter auf der Roboterhalterung. Befolgen Sie die Anweisungen in [Abschnitt 2.3 auf Seite 21](#) beim Transportieren des Roboters.
5. Sichern Sie den Roboter auf der Halterung mithilfe von vier Schrauben und Unterlegscheiben.
 - Schraube: M12 x 40 mm (Stärkeklasse: 12.9)
 - Drehmoment: 110 ± 22 N·m
 - Unterlegscheibe: JIS B 1256 (rund poliert)

2.5 Erden des Roboters

Verbinden Sie den Massepunkt des Roboters mit einer Leitung, die eine Stärke von 4 mm² oder mehr aufweist. Der Erdungswiderstand muss unter 100 Milliohm liegen.

HINWEIS: Verwenden Sie eine spezielle Masseleitung. Benutzen Sie dieses Teil nicht für andere Motoren oder elektrische Geräte, wie z. B. Schweißgeräte.



WARNUNG: Die Verdrahtung muss durch autorisiertes oder zertifiziertes Personal ausgeführt werden. Die Nichtbeachtung dieser Vorsichtsmaßregel kann zu Bränden oder elektrischen Schlägen führen.

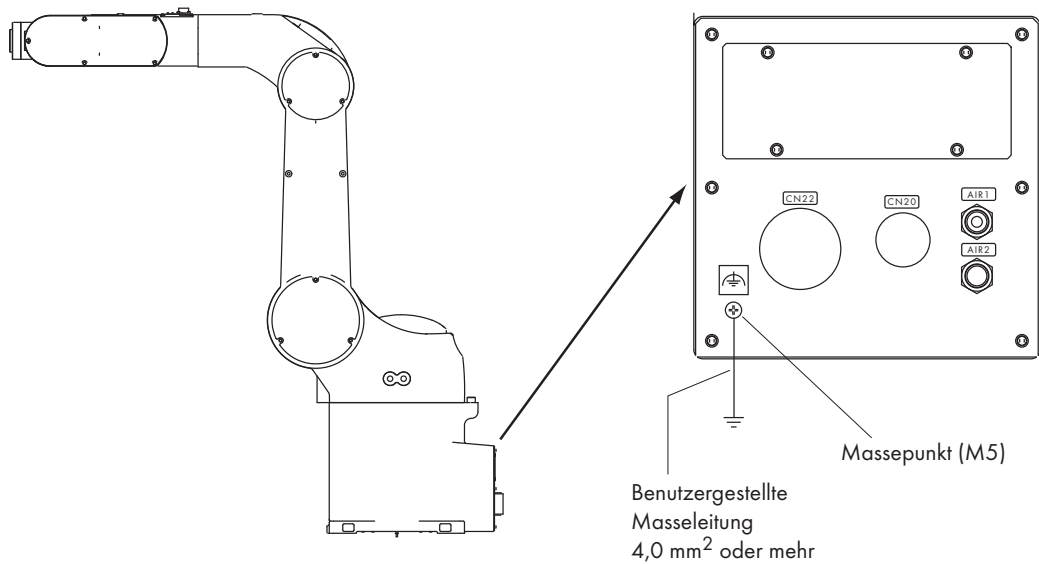


Abbildung 2.3: Massepunkt am Roboter

2.6 Beschreibung der Anschlüsse auf der Roboterrückseite

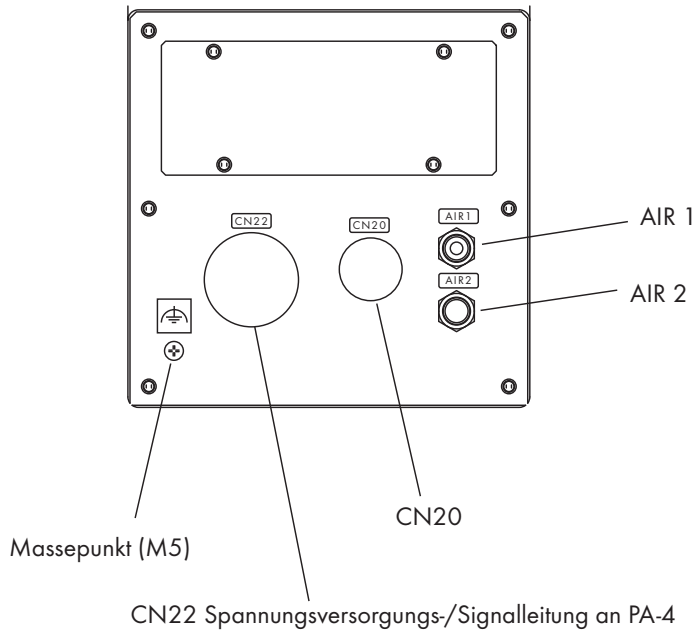


Abbildung 2.4: Schnittstellenfeld des Roboters

CN22 - Dieser Anschluss wird mit der Spannungsversorgungsleitung des Arms bzw. der Signalleitung des PA-4 verbunden.

CN20 - Die Pins 1 bis 10 sind direkt mit den entsprechenden Pins 1 bis 10 auf dem CN21 am oberen Arm verbunden. Die Pins 12 bis 18 dienen zur Ventilsteuerung, siehe [Abschnitt 2.7 auf Seite 27](#).

AIR 1 - Luftleitungsanschluss (BSPT1/4) für drei Ventile im Roboter, siehe [Abschnitt 2.7 auf Seite 27](#).

AIR 2 - Luftleitungsanschluss (BSPT1/4), der direkt mit AIR 2 auf dem zweiten (oberen) Arm verbunden ist.

Massepunkt - Massepunkt am Roboter, siehe [Abschnitt 2.5 auf Seite 25](#).

2.7 Luft- und Signalleitungen

CN21 Pinbelegung

Ansicht (A)
Anschluss (CN21)
für Signalleitungen zur Steuerung
des Endeffektors

**Luftleitungs-
verbindung
(M5)**

Ventilsymbole und Luftein-/auslasszustände
(1A und 1B sind Symbole für Leitungsverbindungen.)

Luftleitungsverbindung		Ventilsignal			
	Luft- einlass	Luft- auslass	Magnet- ventil	Magnet A B	
AIR 1	1A	1B	1	AN	AUS
	1B	1A	1	AUS	AN
	2A	2B	2	AN	AUS
	2B	2A	2	AUS	AN
	3A	3B	3	AN	AUS
	3B	3A	3	AUS	AN
AIR2					

(A)

(B)

Ansicht (B)
Anschluss (CN20) für Endeffektor
Signal-/Ventilsteuersleitung

**AIR1 Luftleitungs-
verbindung (BSPT 1/4)**

**AIR2 Luftleitungs-
verbindung (BSPT 1/4)**

CN20 Pinbelegung

Für Controller E/A-Einheit, PNP-Typ
(Senke IN, Quelle OUT)

CN20 Pin-Nr.	Verwendung für:
12	OV
13	Magnet 1A (Ventil 1)
14	Magnet 1B (Ventil 1)
15	Magnet 2A (Ventil 2)
16	Magnet 2B (Ventil 2)
17	Magnet 3A (Ventil 3)
18	Magnet 3B (Ventil 3)

Hinweis 1: Pin 1 bis 10 am Anschluss CN21 und jene am Anschluss CN20 sind miteinander verbunden. Die zulässige Stromstärke von 1 A darf nicht überschritten werden.
Hinweis 2: Verwenden Sie die mitgelieferten Anschluss-Sets für CN20 und CN21.

Teilenummer für Anschluss-Set	Anschluss-Nr.	Modell und Name des Teils	Ansicht
05019-000	für CN20	SRCN6A25-24S (Rundanschluss) Japan Aviation Electronics Industry Ltd	
	für CN21	JMLP1610M (L-förmiger Steckanschluss) DDK Electronics, Inc.	

Optionale Leitung zum Anschließen der Ventile

Eine optionale Leitung zum Anschließen der Ventile (4 m) ist erhältlich, die den XDIO-Anschluss am SmartController mit dem CN20-Anschluss am Roboter verbindet.
Die Teilenummer lautet 05739-040.

Die Installation dieser Leitung ermöglicht die Steuerung der drei internen Roboterventile direkt über V+. Detaillierte Informationen über die Aktivierung der individuellen Anschlüsse an jedem Ventil finden Sie in der nachfolgenden Tabelle.

Tabelle 2.2: Viper-Ventilsteuerung über V+

	Aktiver Ausgang	V+ Signalstatus ^a	
Ventil 1	A	0001	-0002
	B	-0001	0002
Ventil 2	A	0003	-0004
	B	-0003	0004
Ventil 3	A	0005	-0006
	B	-0005	0006

^a Die Zweipositions-, Zweiwegeventile erfordern die Aktivierung beider V+-Signalstatuswerte. Ungültige Statuswerte resultieren in unbestimmten Ausgängen.

Zusätzlich zur Steuerung der internen Ventile des Roboters sorgt die Leitung zum Anschließen der Ventile für eine teilweise Ausgabe der anderen XDIO-Signale an den CN21-Anschluss oben am Roboter.

Weitere Informationen, welche Signale am CN21-Anschluss verfügbar sind, finden Sie in [Tabelle 2.3](#). Die elektrischen Spezifikationen für die Signale vom XDIO-Anschluss finden Sie in der [Adept SmartController Betriebsanleitung](#).

Tabelle 2.3: CN21-Signalliste bei Verwendung einer Leitung zum Anschließen der Ventile

CN21-Pin-Nummer	Signal von XDIO an SmartController	CN21-Pin-Nummer	Signal von XDIO an SmartController
1	Eingang 1001 ^a	6	Nicht angeschlossen
2	Eingang 1002 ^a	7	Ausgang 0007 ^b
3	Eingang 1003 ^a	8	Ausgang 0008 ^b
4	Eingang 1004 ^a	9	24 V-Ausgang ^c
5	Eingang 1005 ^a	10	Masse

^a Die Eingänge 1001 bis 1005 sind als niedrig aktive Eingänge (Stromsenke) konfiguriert.

^b Die Ausgänge 0007 und 0008 sind als High-Side-Ausgänge (Stromquelle) konfiguriert.

^c Gesamtstrom maximal 1 A

Ventilspezifikationen

Tabelle 2.4: Spezifikationen der Pneumatikventile

	Maßnahme	Spezifikationen
Ventil	Schaltsystem	Zweipositionen, Zweiwege
	Medium	Luft
	Betriebssystem	Typ „Pilot“
	Effektiver Querschnitt (Cv-Wert)	0,27 (P→A/B) 0,3 (A/B→EA/EB)
	Schmierung	Ölfrei
	Betriebsdruckbereich	0,1 bis 0,7 Mpa
	Reaktionszeit	10 ms oder weniger (bei 0,5 Mpa)
	Maximale Frequenz	10 Hz
	Umgebungstemperatur	-5 bis 50° C (trockene Luft, nicht kondensierend)
Magnet	Betriebsspannung	24 V ± 10 %
	Energieverbrauch (Strom)	0,65 W (27 mA)
	Überspannungsschutz	Zenerdiode

Externe Befestigungsmöglichkeiten am Roboter

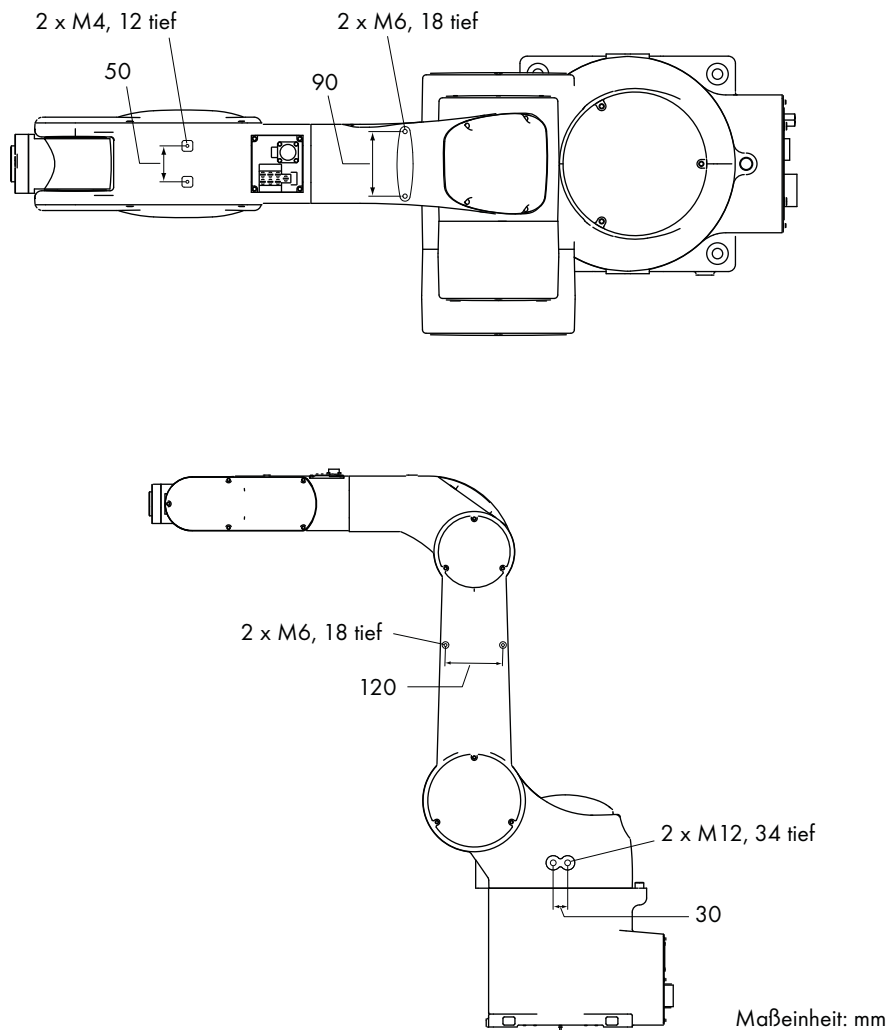


Abbildung 2.5: Externe Aufnahmebohrungen am Roboter

2.8 Endeffektoren

Endeffektoren müssen den in diesem Abschnitt beschriebenen Anforderungen entsprechen.



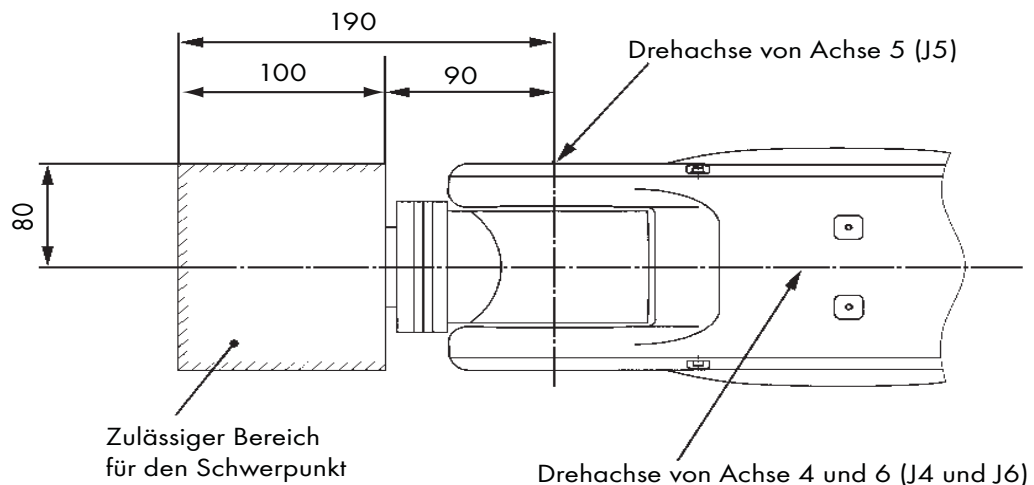
VORSICHT: Werden diese Vorsichtsmaßnahmen nicht berücksichtigt, können die durch Klemmen befestigten Teile des Roboters sich ganz oder teilweise lösen oder verrutschen. Im ungünstigsten Fall werden die mechanischen Teile von Roboter und Roboter-Controller beschädigt.

Gewicht des Endeffektors

Der Endeffektor muss so beschaffen sein, dass das Gesamtgewicht (einschließlich des Werkstücks) geringer als die maximale Nutzlastkapazität des Roboters ist (10 kg). Zum Gesamtgewicht zählen Leitungen usw..

Position des Schwerpunkts vom Endeffektor

Der Schwerpunkt des Endeffektors (einschließlich des Werkstücks) muss in dem in der folgenden Abbildung gezeigten Bereich liegen.



Maßeinheit: mm

Abbildung 2.6: Zulässiger Bereich für den Schwerpunkt des Endeffektors

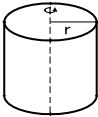
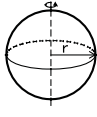
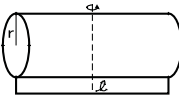
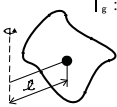
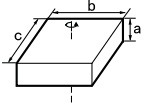
Trägheitsmoment an J4, J5 und J6

Das Trägheitsmoment an J4, J5 und J6 (einschließlich der Masse des Werkstücks) darf das maximal zulässige Trägheitsmoment des Roboters nicht überschreiten.

- Maximal zulässiges Trägheitsmoment an J4 und J5: 0,36 kgm²
- Maximal zulässiges Trägheitsmoment an J6: 0,064 kgm²

Verwenden Sie die Formeln in der folgenden Tabelle um das Trägheitsmoment an J4, J5 und J6 für den Endeffektor zu berechnen. **Abbildung 2.7 auf Seite 33** enthält einige Beispiele.

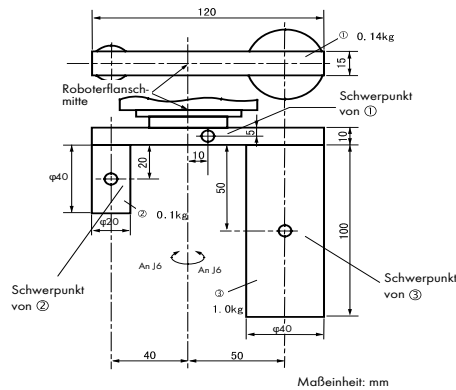
Tabelle 2.5: Formeln zur Berechnung des Trägheitsmoments

1. Zylinder (1) (Rotationsachse = Mittelachse)  $I = \frac{mr^2}{2}$	4. Kugel (Rotationsachse = Mittelachse)  $I = \frac{2mr^2}{5}$
2. Zylinder (2) (Die Rotationsachse führt durch den Schwerpunkt.)  $I = \frac{m}{4} \left(r^2 + \frac{l^2}{3} \right)$	5. Der Schwerpunkt liegt nicht auf der Rotationsachse  I_s: Trägheitsmoment um den Schwerpunkt [kgm²] $I = I_s + m l^2$
3. Quader (Die Rotationsachse führt durch den Schwerpunkt.)  $I = \frac{m}{12} (b^2 + c^2)$	l: Trägheitsmoment (kgm²) m: Masse (kg) r: Radius (m) b, c, Länge (m)

Berechnungsbeispiel:

Komplexe Formen sollten in Teilstücke zerlegt werden, um die Berechnung des Trägheitsmoments zu vereinfachen. Zerlegen Sie den Endeffektor wie in der Abbildung unten gezeigt in drei Teilstücke. (①, ②, ③).

(1) Trägheitsmoment an J6



Trägheitsmoment an J6 von ①: I_1 (von 3 und 5 in voriger Tabelle)

$$I_1 = \frac{0.14}{12} (0.12^2 + 0.015^2) + 0.14 \times 0.01^2 = 1.85 \times 10^{-4} \text{ [kgm}^2\text{]}$$

Trägheitsmoment an J6 von ②: I_2 (von 3 und 5 in voriger Tabelle)

$$I_2 = \frac{0.1 \times 0.01^2}{2} + 0.1 \times 0.04^2 = 1.65 \times 10^{-4} \text{ [kgm}^2\text{]}$$

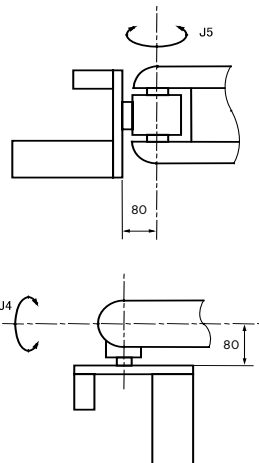
Trägheitsmoment an J6 von ③: I_3 (von 3 und 5 in voriger Tabelle)

$$I_3 = \frac{1.0 \times 0.02^2}{2} + 1.0 \times 0.05^2 = 2.7 \times 10^{-3} \text{ [kgm}^2\text{]}$$

Trägheitsmoment an J6 des gesamten Endeffektors: I_{J6}

$$I_{J6} = I_1 + I_2 + I_3 = 0.003 \text{ [kgm}^2\text{]}$$

(2) Trägheitsmoment an J4 und J5



Für den unten abgebildeten Endeffektor kann das Trägheitsmoment an J4 und J5 nach derselben Formel berechnet werden.

Trägheitsmoment an J4 und J5 von ①: I_1 (von 3 und 5 in voriger Tabelle)

$$I_1 = \frac{0.14}{12} (0.015^2 + 0.01^2) + 0.14 \times ((0.08 + 0.005)^2 + 0.01^2) = 1.03 \times 10^{-3} \text{ [kgm}^2\text{]}$$

Trägheitsmoment an J4 und J5 von ②: I_2 (von 2 und 5 in voriger Tabelle)

$$I_2 = \frac{0.1}{4} \left(0.01^2 + \frac{0.04^2}{3} \right) + 0.1 \times ((0.08 + 0.01 + 0.02)^2 + 0.04^2) = 1.39 \times 10^{-3} \text{ [kgm}^2\text{]}$$

Trägheitsmoment an J4 und J5 von ③: I_3 (von 2 und 5 in voriger Tabelle)

$$I_3 = \frac{1.0}{4} \left(0.02^2 + \frac{0.1^2}{3} \right) + 1.0 \times ((0.08 + 0.01 + 0.05)^2 + 0.05^2) = 2.30 \times 10^{-3} \text{ [kgm}^2\text{]}$$

Trägheitsmoment an J4 und J5 des gesamten Endeffektors: I_{J4}, I_{J5}

$$I_{J4} = I_{J5} = I_1 + I_2 + I_3 = 2.54 \times 10^{-2} \text{ [kgm}^2\text{]}$$

Abbildung 2.7: Beispiele für die Berechnung des Trägheitsmoments

Installieren des Systems

3

3.1 Systemleitungsdiagramm

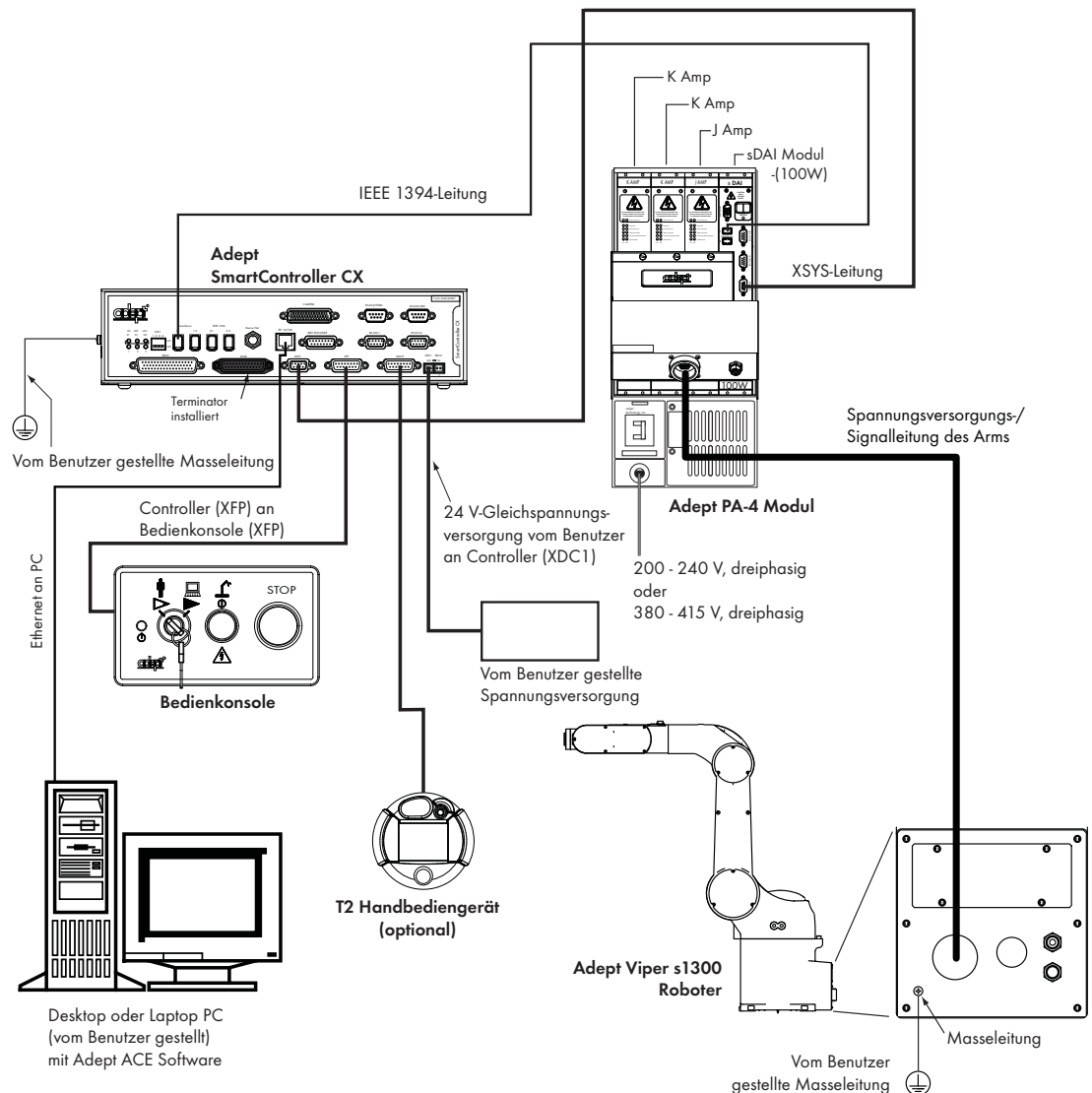


Abbildung 3.1: Systemleitungsdiagramm für Adept Viper s1300 Roboter

3.2 Installieren des SmartController

Ausführliche Informationen zur Installation des Adept SmartControllers finden Sie im Handbuch **Adept SmartController Betriebsanleitung**. Die folgende Liste enthält die wichtigsten Schritte:

1. Befestigen Sie den SmartController und die Bedienkonsole.
2. Verbinden Sie die Bedienkonsole mit dem SmartController.
3. Verbinden Sie das Handbediengerät mit dem SmartController.
4. Schließen Sie Ihre 24 V-Gleichspannungsversorgung an den Controller an.
5. Schließen Sie eine Masseleitung (nicht im Lieferumfang enthalten) zwischen dem SmartController und der Masse an.
6. Installieren Sie die Adept ACE Software (PC Benutzeroberfläche).
Dies beinhaltet auch das Verbinden der mitgelieferten Ethernet-Crossover-Leitung zwischen dem benutzergestellten PC und dem Ethernet-Anschluss am SmartController.

3.3 Installieren der Adept ACE Software

Die Adept ACE Software wird von der Adept ACE Software CD-ROM installiert.

1. Legen Sie die CD-ROM in das CD-ROM-Laufwerk Ihres PCs ein.
Ist die Autoplay-Funktion aktiviert, wird das Menü der Adept Software CD-ROM angezeigt. Andernfalls müssen Sie die CD-ROM manuell starten.
2. Wenn Sie Ihre Adept ACE Software-Installation upgraden, klicken Sie im Menü der CD-ROM auf „Read Important Information“.
3. Klicken Sie im Menü der Adept ACE Software CD-ROM auf:

Install the Adept ACE Software

Das Dienstprogramm Adept ACE Setup Wizard wird geöffnet.

4. Befolgen Sie die schrittweisen Anweisungen zur Installation.
5. Wenn die Installation abgeschlossen ist, klicken Sie auf Finish.
6. Wenn Sie das Dienstprogramm Adept ACE Setup Wizard geschlossen haben, klicken Sie im CD-ROM-Menü auf Exit um das Menü zu schließen.

HINWEIS: Der PC muss nach der Installation der Adept ACE Software neu gestartet werden.

3.4 Verbinden des PCs mit dem SmartController

Der Adept SmartController muss mit einem benutzergestellten PC oder dem Adept SmartVision EX Prozessor verbunden werden.

- Verbinden Sie eine Ethernet-Crossover-Leitung zwischen dem PC und dem SmartController oder
- Verwenden Sie zwei Standard-Ethernet-Leitung mit einem Netzwerk-Hub oder Switch anstelle einer Ethernet-Crossover-Leitung.

HINWEIS: Verwenden Sie keine Ethernet-Crossover-Leitung mit einem Netzwerk-Hub oder Switch.

Weitere Informationen finden Sie im Adept ACE User's Guide.

3.5 Installieren des PA-4-Moduls

Ausführliche Informationen zum PA-4-Modul finden Sie im **Adept PA-4 Power Chassis User's Guide**. Die folgende Liste enthält die wichtigsten Schritte.

1. Montieren Sie das PA-4-Modul.

HINWEIS: Das PA-4-Modul kann mit dem Adept Viper System nur über dessen Schnittstellenfeld verbunden werden.

2. Nehmen Sie die folgenden Leitungen zur Hand, die sich normalerweise im Leitungs- oder Zubehörpaket befinden.
 - IEEE 1394-Leitung (Länge: 4,5 m)
 - XSYS-Leitung (Länge: 4,5 m)
 - Spannungsversorgungs-/Signalleitung des Arms (Länge: 4 m)
3. Verbinden Sie das eine Ende der IEEE 1394-Leitung mit dem SmartServo-Anschluss 1.1 des SmartController und das andere Ende mit dem SmartServo-Anschluss 1 auf dem sDAI-Modul im PA-4, siehe **Abbildung 3.1 auf Seite 35** und **Abbildung 3.2 auf Seite 38**. Stellen Sie sicher, dass Stecker und Anschlüsse richtig miteinander verbunden sind.
4. Verbinden Sie die XSYS-Leitung mit dem XSYS-Anschluss am SmartController und dem XSLV-Anschluss am sDAI-Modul und ziehen Sie die Sperrschrauben fest.
5. Verbinden Sie die Spannungsversorgungs-/Signalleitung des Arms mit dem CN22-Anschluss des Roboters und dem Spannungsversorgungsanschluss des PA-4-Moduls.

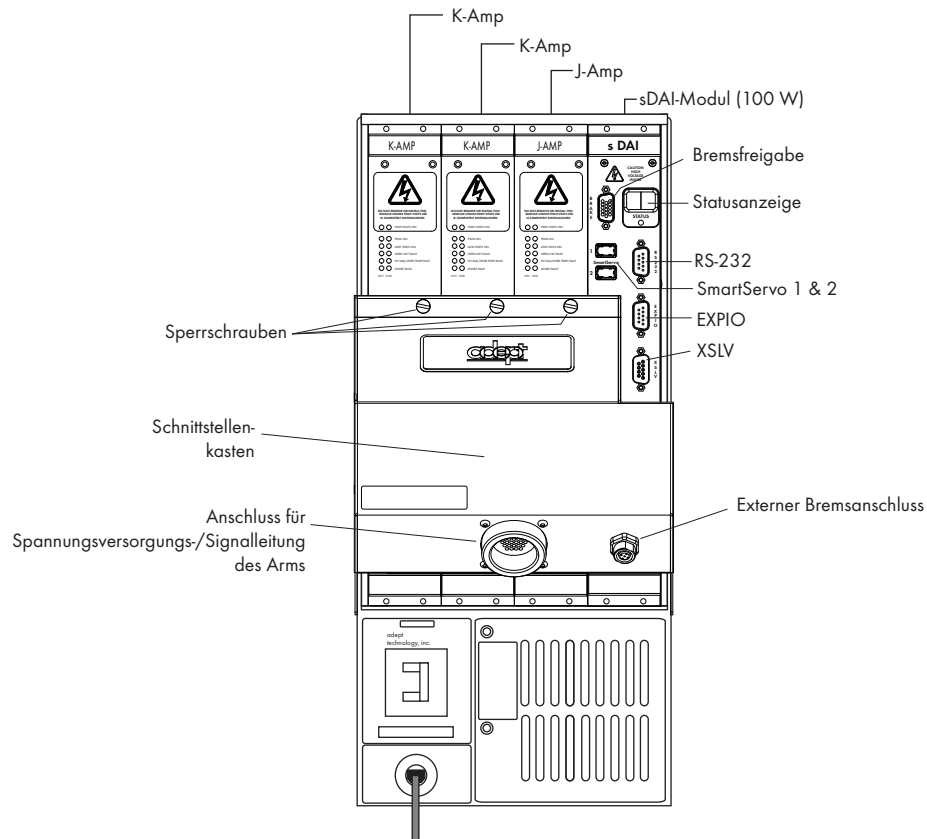


Abbildung 3.2: Adept PA-4-Modul mit sDAI-Modul

HINWEIS: Für Adept Viper s1300 Systeme muss das sDAI-Modul eine 100 W Version sein. Die Standard sDAI-Version funktioniert nicht.

3.6 Anschließen der dreiphasigen Wechselspannungsversorgung an das PA-4-Modul

Voraussetzungen für den Anschluss der dreiphasigen Wechselspannungsversorgung an das PA-4-Modul

Tabelle 3.1: Voraussetzungen für den Anschluss des Adept PA-4 an dreiphasige Wechselspannung

Nominalspannungsbereiche (Automatische Bereichswahl)	Frequenz/ Anzahl Phasen	Mindest- betriebs- spannung	Maximale Betriebs- spannung	Empfohlener externer Leistungs- schalter, vom Benutzer gestellt
200 - 240 V	50-60 Hz, dreiphasig	180 V	245 V	20 A
380 - 415 V	50-60 Hz, dreiphasig mit Neutralleiter	342 V	424 V	20 A

Tabelle 3.2: Normaler Energieverbrauch des Roboters^a

Roboter	Bewegung	Durchschnittliche Leistung (W)	Spitzenleistung (W) ^b
Adept Viper s1300	Keine Last - Adept-Zyklus ^c	385	1871
	10,0 kg - Adept-Zyklus ^c	319	1382
	10,0 kg - alle Gelenke in Bewegung	912	3674

^a Normaler Energieverbrauch bei 220 V Wechselspannung, 60 Hz, dreiphasige Versorgung

^b Für kurze Zeiträume (100 ms)

^c Adept-Zyklus: Das Roboterwerkzeug vollzieht geradlinige Bewegungen auf einer fortlaufenden Bahn 25 mm nach oben, 305 mm horizontal und 25 mm nach unten und wieder zurück entlang derselben Bahn. Die Option COARSE (grob) ist aktiviert und durch die Option BREAK werden an jeder Endposition Pausen eingesetzt. Nicht bei allen Bahnen anwendbar.

Abhängig von Ihrer Bestellung, kann das Adept PA-4-Modul bei Auslieferung für eine dreiphasige Wechselspannung von 200 - 240 V oder 380 - 415 V konfiguriert sein.

Die Spannungseinstellung ist auf einem Etikett auf der Gehäusevorderseite unter dem Leistungsschalter und auf dem ID-Etikett an der Gehäuseseite angegeben. Vergewissern Sie sich vor der Installation, dass diese Einstellung mit der Konfiguration Ihrer Anlage übereinstimmt.

Wenn Sie die Einstellung von 200 - 240 V Wechselspannung auf 380 - 415 V Wechselspannung oder umgekehrt ändern müssen, gehen Sie wie im [Adept PA-4 Power Chassis User's Guide](#) beschrieben vor.



WARNUNG: Vergewissern Sie sich vor dem Einschalten der Spannungsversorgung, dass die Einstellungen korrekt sind. Der Betrieb des Adept PA-4-Moduls mit einer falschen Spannungseinstellung kann zu Sachschäden oder Verletzungen führen.

Verbinden der Wechselspannungsversorgung (dreiphasig) mit dem PA-4

Das benutzerseitige Ende der Leitung liegt frei. Verbinden Sie die Leiter der Leitung fest mit der Wechselspannungsversorgung. Beachten Sie die Farbangaben in **Tabelle 3.3**. Die Installation muss allen anwendbaren europäischen, internationalen und nationalen Normen und Bestimmungen entsprechen.

Tabelle 3.3: Leitungsspezifikationen für das PA-4-Modul (dreiphasige Wechselspannung)

Leitungslänge	3 m $\pm$ 0,1 m
Stromstärke	25 A
Anzahl und Größe der Leiter	5 x 2,5 mm ²
Farbcodierung: 200 - 240 V Wechselspannung	
Leitung 1	Schwarz
Leitung 2	Schwarz (oder Grau) ^a
Leitung 3	Braun
Keine Verbindung	Blau (muss isoliert sein)
Masse	Grün/Gelb
Farbcodierung: 380 - 415 V Wechselspannung	
Leitung 1	Schwarz
Leitung 2	Schwarz (oder Grau) ^a
Leitung 3	Braun
Nullleiter	Blau
Masse	Grün/Gelb

^a Hinweis: Statt der beiden schwarzen Leitungen sind auch eine schwarze und eine graue Leitung möglich, an der Funktion ändert sich nichts.



LEBENSGEFAHR: Elektrische Gefährdung!
Die Spannungsversorgung muss unbedingt von einer Fachkraft installiert werden, da bei dieser Arbeit ein hohes Verletzungsrisiko bzw. Lebensgefahr besteht. Eine fehlerhafte Installation kann beim Berühren der Ausrüstung in der Roboterarbeitszelle zum Tod führen.

Der Schutzleiter (Grün/Gelb) des Adept PA-4-Moduls ist intern mit den zugänglichen Metallteilen des Modulgehäuses verbunden. Zum Schutz vor Stromschlägen darf er nur mit einer ordnungsgemäß geerdeten Spannungsversorgung verbunden werden.



WARNUNG: Vergewissern Sie sich vor dem Einschalten der Spannungsversorgung, dass der Schutzleiter ordnungsgemäß verbunden ist.

Diagramme einer typischen dreiphasigen Wechselspannungsinstallation

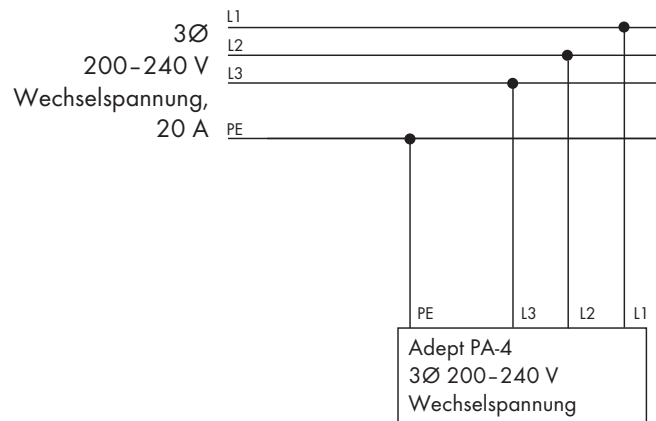


Abbildung 3.3: Typische Installation eines PA-4-Systems mit dreiphasiger Versorgung (200 - 240 V)

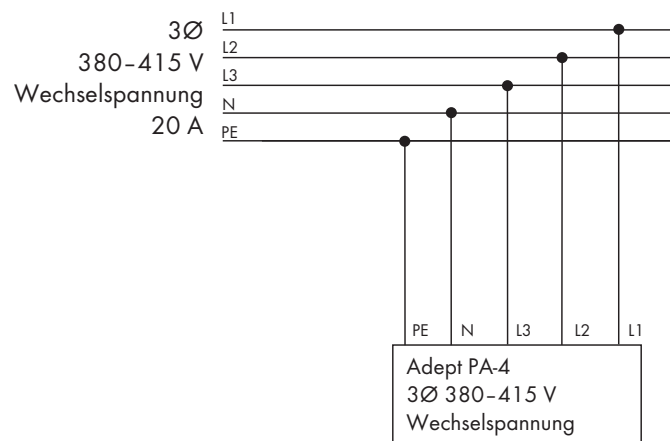


Abbildung 3.4: Typische Installation eines PA-4-Systems mit dreiphasiger Versorgung (380 - 415 V)

Betrieb des Systems

4

4.1 Inbetriebnahme des Systems

Unter der Inbetriebnahme des Systems versteht man das erstmalige Einschalten des Robotersystems. Führen Sie die in diesem Abschnitt beschriebenen Schritte aus, um das Robotersystem ordnungsgemäß einzuschalten. Folgende Schritte sind erforderlich:

- Überprüfen Sie die Installation, um sich zu vergewissern, dass alle Arbeitsschritte ordnungsgemäß durchgeführt wurden.
- Starten Sie das System, indem Sie die Spannungszufuhr zum ersten Mal einschalten.
- Überprüfen Sie, dass alle Not-Aus-Einrichtungen im System ordnungsgemäß funktionieren.
- Bewegen Sie den Roboter mit dem Handbediengerät (falls vorhanden) zur Sicherstellung der ordnungsgemäßen Beweglichkeit jedes Arms.

Überprüfen der Installation

Dieser wichtige Vorgang dient der Überprüfung der ordnungsgemäßen Installation des Systems und der ordnungsgemäßen Funktion der Sicherheitsausrüstung. Führen Sie vor dem Verwenden des Roboters die folgenden Überprüfungen aus, um eine ordnungsgemäße Installation des Roboters und des Controllers sicherzustellen.



LEBENSGEFAHR: Sie sollten den Roboter nach der Installation und vor der ersten Verwendung unbedingt testen. Andernfalls kann es zu Todesfällen, schweren Personenschäden oder zu einer Beschädigung der Ausrüstung kommen.

Überprüfen der mechanischen Ausrüstung

Vergewissern Sie sich, dass der Roboter eben montiert ist und dass

- alle Befestigungselemente ordnungsgemäß angebracht und festgezogen sind.
- das Werkzeug ordnungsgemäß angebracht ist.
- alle anderen Peripheriegeräte ordnungsgemäß installiert sind und die Spannungsversorgung des Robotersystems gefahrlos eingeschaltet werden kann.

Überprüfen der Systemleitung

Überprüfen Sie die folgenden Verbindungen:

- Bedienkonsole mit SmartController
- Optionales Handbediengerät über Adapterleitung mit dem SmartController
- Benutzereigene 24 V-Gleichspannungsversorgung mit dem Controller
- Benutzereigene Masseleitung zwischen SmartController und Masse
- Benutzereigene 200/240 V-Wechselspannungsversorgung mit dem PA-4
- Ein Ende der IEEE 1394-Leitung mit dem SmartServo Anschluss 1.1 oder 1.2 des SmartControllers und das andere Ende mit dem SmartServo Anschluss 1 und 2 auf dem Schnittstellenfeld des Roboters
- XSYS-Leitung mit dem (stromunterbrechenden) XSLV-Sicherheitsanschluss auf dem Schnittstellenfeld des Roboters und mit dem XSYS-Anschluss des SmartControllers und mit Befestigungsschrauben gesichert

Überprüfen der vom Benutzer gestellten Sicherheitsausrüstung

Vergewissern Sie sich, dass die gesamte vom Benutzer gestellte Sicherheitsausrüstung und alle Not-Aus-Einrichtungen ordnungsgemäß installiert wurden.

Vorgehensweise beim Systemstart

Nach dem Überprüfen der Systeminstallation (siehe „Überprüfen der Installation“ auf Seite 43), können Sie das System starten.

1. Schalten Sie die Netzspannungsversorgung des PA-4 ein.
2. Schalten Sie die 24 V-Gleichspannungsversorgung des SmartController ein.
3. Schalten Sie Spannungsversorgung des Roboters ein.
4. Folgen Sie den Anweisungen zum Starten der Adept ACE Software im folgenden Abschnitt.

Adept ACE Software

Starten der Adept ACE Software

Der Roboter sollte eingeschaltet sein und die Diagnoseanzeige OK anzeigen.

1. Schalten Sie den PC ein und starten Sie die Adept ACE Software.
 - Doppelklicken Sie auf das Adept ACE Symbol auf Ihrem Windows Desktop oder wählen Sie aus der Windows Startleiste
 - Start > Programme > Adept Technology > Adept ACE > Adept ACE.
2. Klicken Sie im Adept ACE Startup Menü auf New SmartController Workspace.
3. Wählen Sie den gewünschten SmartController aus und klicken Sie auf OK.

Aktivieren der Antriebsleistung

Nachdem Sie Adept ACE gestartet und eine Verbindung zum Controller hergestellt haben, können Sie die Antriebsleistung für die Roboter Motoren aktivieren:

1. Klicken Sie im Adept ACE Hauptmenü auf das Symbol zum Aktivieren der Antriebsleistung: 
2. Drücken Sie den blinkenden Taster für die Antriebsleistung an der Bedienkonsole.

HINWEIS: Die Verwendung des blinkenden Tasters für die Antriebsleistung kann in der Software konfiguriert oder entfernt werden. Es ist möglich, dass Ihr System diesen Schritt nicht erfordert.

Die Bedienkonsole ist außerhalb der Sicherheitsabspernung der Arbeitszelle installiert, siehe folgende Abbildung. Der Taster auf der Bedienkonsole muss innerhalb von 10 Sekunden gedrückt werden. Wenn der Taster nicht mehr blinkt, müssen Sie die Antriebsleistung nochmals aktivieren.

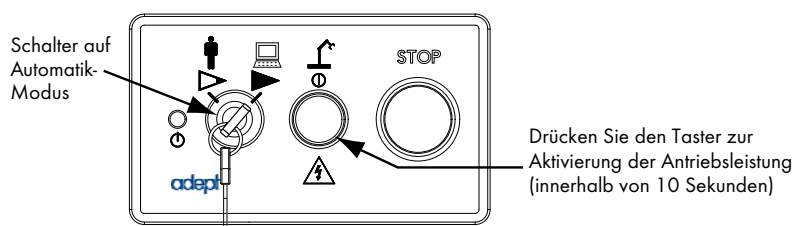


Abbildung 4.1: Taster für die Antriebsleistung auf der Bedienkonsole

Durch diesen Schritt wird die Antriebsleistung für die Roboter Motoren eingeschaltet und der Roboter kalibriert.

- Die Status-LED des sDAI leuchtet schnell, grün (ein langsames grünes Blinken hat eine andere Bedeutung).

Außerdem leuchtet die Lampe bei allen Viper Robotern mit IP 65 Option dauerhaft bernsteinfarben.

- Die Diagnoseanzeige auf sDAI zeigt ON.

Überprüfen der Not-Aus-Funktionen

Vergewissern Sie sich, dass alle Not-Aus-Geräte funktionieren (Handbediengerät, Bedienkonsole, und alle vom Benutzer gestellten Geräte). Überprüfen Sie alle Pilzschalter, Schutztüren, Lichtvorhänge, etc. durch Aktivieren der Antriebsleistung und Betätigen der Sicherheitseinrichtung. Die Leuchte des Tasters für die Antriebsleistung auf der Bedienkonsole sollte erlöschen.

Überprüfen der Roboterbewegungen

Verwenden Sie das Handbediengerät, um die Bewegungen jeder Achse am Roboter zu prüfen und sicherzustellen, dass alle Bewegungen in die richtige Richtung gehen.

Vollständige Anweisungen zur Verwendung des Handbediengerätes finden Sie in der **Adept SmartController Betriebsanleitung** und der **T2 Handbediengerät Betriebsanleitung**.

Ist das optionale Handbediengerät nicht in Ihrem System installiert, können Sie den Roboter auch mithilfe der Robot Jog Control in der Adept ACE Software bewegen.

Weitere Informationen finden Sie im **Adept ACE User's Guide**.

HINWEIS: Bei Verwendung eines Handbediengerätes in Verbindung mit einem Adept Viper Roboter, ist der FREE Modus aus Sicherheitsgründen deaktiviert.

4.2 Programmieren des Roboters

Weitere grundlegende Informationen zur Verwendung und Programmierung des Roboters finden Sie im [Adept ACE User's Guide](#), wie zum Beispiel Informationen zur Roboterkonfiguration, Steuerung und Programmierung mit der grafischen Benutzeroberfläche der Adept ACE Software.

Informationen hinsichtlich der V+ Programmierung finden Sie in den folgenden Betriebsanleitungen:

- [V+ Language User's Guide](#)
- [V+ Language Reference Guide](#)
- [V+ Operating System Reference Guide](#)

4.3 Verbinden digitaler Ein- und Ausgänge mit dem System

Sie haben mehrere Möglichkeiten ein digitales E/A-Gerät an das System anzuschließen. Weitere Informationen hierzu finden Sie in der [Tabelle 4.1](#) und [Abbildung 4.2](#). Informationen zur optionalen Leitung zum Anschließen der Ventile finden Sie auf [Seite 28](#).

Tabelle 4.1: Optionen zum Anschließen digitaler Ein- und Ausgänge

Produkt	E/A-Kapazität	Weitere Informationen
XDIO-Anschluss an SmartController	12 Eingänge 8 Ausgänge	Adept SmartController Betriebsanleitung
Optionales IO Blox-Gerät, das an den sDAI-Anschluss am PA-4 angeschlossen wird	8 Eingänge, 8 Ausgänge pro Gerät; bis zu vier IO Blox-Geräte pro Roboter	Adept IO Blox User's Guide
Optionales sDIO-Modul, wird mit dem Controller verbunden	32 Eingänge, 32 Ausgänge pro Modul; bis zu vier sDIO pro System	Adept SmartController Betriebsanleitung

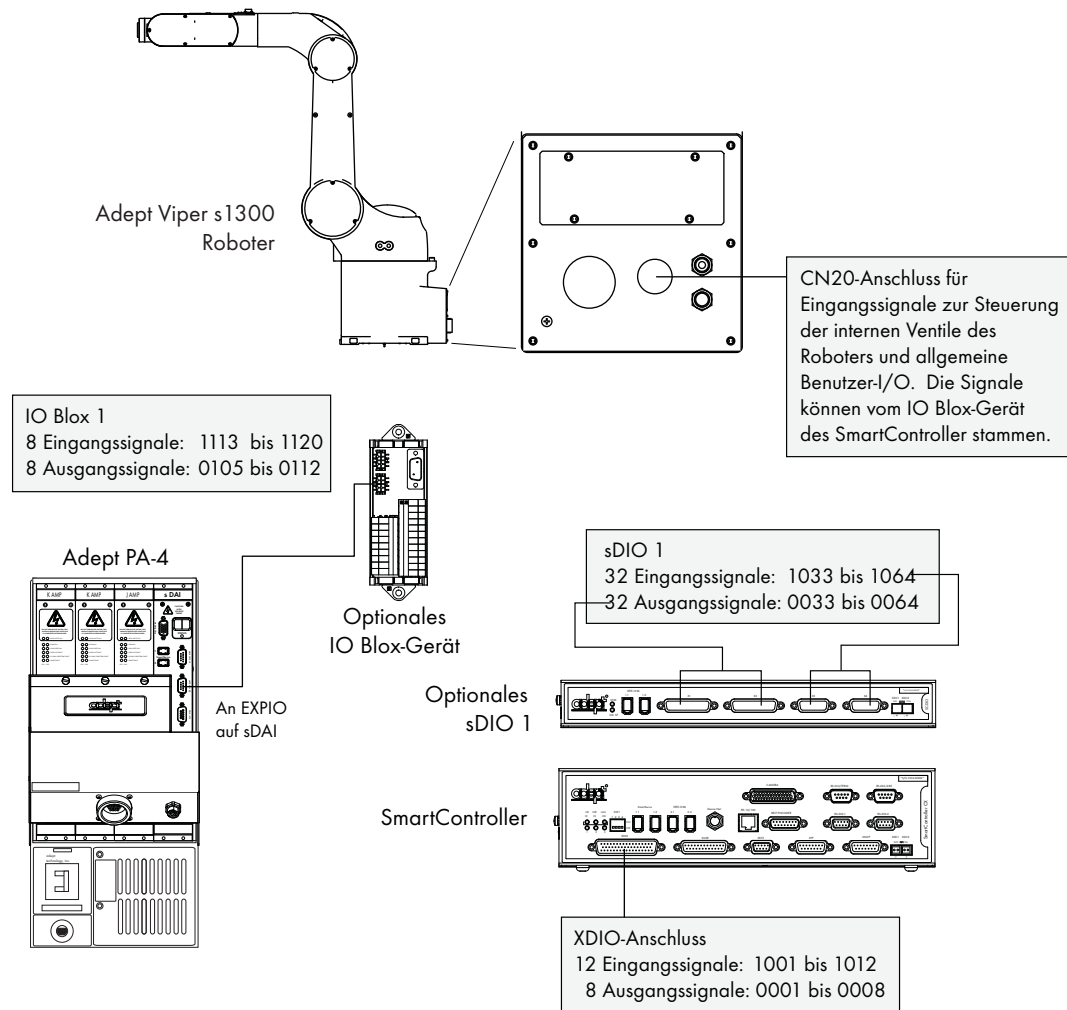


Abbildung 4.2: Verbinden digitaler Ein- und Ausgänge mit dem System

Tabelle 4.2: Standardkonfiguration digitaler Ein- und Ausgänge, System mit einem Roboter

Position	Typ	Signalbereich
XDAO-Anschluss am Controller	Eingänge	1001 - 1012
	Ausgänge	0001 - 0008
sDIO-Modul 1	Eingänge	1033 - 1064
	Ausgänge	0033 - 0064
sDIO-Modul 2	Eingänge	1065 - 1096
	Ausgänge	0065 - 0096
sDIO-Modul 3 (empfohlen)	Eingänge	1201 - 1232
	Ausgänge	0201 - 0232

**Tabelle 4.2: Standardkonfiguration digitaler Ein- und Ausgänge,
System mit einem Roboter**

Position	Typ	Signalbereich
sDIO-Modul 4 (empfohlen)	Eingänge	1233 - 1264
	Ausgänge	0233 - 0264
IO Blox 1	Eingänge	1113 - 1120
	Ausgänge	0105 - 0112
IO Blox 2	Eingänge	1121 - 1128
	Ausgänge	0113 - 0120
IO Blox 3	Eingänge	1129 - 1136
	Ausgänge	0121 - 0128
IO Blox 4	Eingänge	1137 - 1144
	Ausgänge	0129 - 0136

4.4 Statusanzeige am sDAI-Modul

Die Statusanzeige des im PA-4 integrierten sDAI-Moduls zeigt einen alphanumerischen Code an, der ausführliche Fehlercodes zum Betriebsstatus des Roboters angibt. In **Tabelle 4.3** sind die Definitionen der Fehlercodes aufgeführt. Anhand dieser Codes können Sie Fehler schnell feststellen und beheben. Weitere Informationen zum sDAI-Modul finden Sie im **Adept PA-4 Power Chassis User's Guide**.

Tabelle 4.3: Fehlercodes auf der Diagnoseanzeige

LED	Status-Code	LED	Status Code
OK	Kein Fehler	h#	Übertemperatur Verstärker (Gelenk-Nr.)
ON	Antriebsleistung eingeschaltet	H#	Übertemperatur Encoder (Gelenk-Nr.)
MA	Manueller Modus	hV	Fehler Zwischenkreisspannungsbuss
24	Fehler bei der 24 V-Gleichspannungsversorgung	I#	Initialisierungsphase (Stufe-Nr.)
A#	Verstärkerfehler (Gelenk-Nr.)	M#	Motorblockade (Gelenk-Nr.)
B#	I/O Blox-Fehler (Adress-Nr.)	NV	NV Fehler in NV-RAM
AC	Fehler bei der 230 V-Wechselspannungsversorgung	P#	Power System Fehler (Code-Nr.)
D#	Stromaufnahme überschritten (Gelenk-Nr.)	PR	Prozessor überlastet
E#	Encoderfehler (Gelenk-Nr.)	RC	RSC-Fehler
ES	Not-Aus	SW	Watchdog Timeout
F#	Externer Sensor-Stopp	S#	Safety System Fault (Code-Nr.)
FM	Keine Übereinstimmung bei Firmware	T#	Safety System Fault (Code 10 + Nr.)
FW	Fehler im IEEE 1394 Adept SmartServo Netzwerk	V#	Schleppfehler Arbeitszelle (Gelenk-Nr.)

Mehr Informationen zu den Fehlercodes finden Sie in der Adept Document Library auf der Adept Internetseite. Vorgehensweisen, FAQs und eine Auswahl zur Fehlerbehebung finden Sie im Dokument *Adept Status Code Summary*.

4.5 Installieren und Verwenden der Bremsfreigabebox

Die Bremsfreigabebox wird verwendet, um die Bremse einer bestimmten Achse am Roboter zu lösen. Die folgende Vorgehensweise beschreibt die Installation und Verwendung dieses Gerätes, siehe auch [Abbildung 4.3 auf Seite 50](#).



WARNUNG: Sichern Sie den Roboter vor dem Lösen der Bremsen der Achsen 2 und 3, um Verletzungen oder Geräteschäden vorzubeugen.

1. Stellen Sie sicher, dass die Antriebsleistung ausgeschaltet ist (off).
2. Schließen Sie den 15-poligen D-Sub-Stecker an die 15-polige D-Sub-Buchse mit der Aufschrift „Brake“ am sDAI an.
3. Drücken Sie einen der Not-Aus-Schalter (Handbediengerät, Bedienkonsole oder extern).
4. Mit dem Achsenauswahlschalter können Sie die Achse auswählen, dessen Bremse freigegeben wird.
5. Durch Drücken der Bremsfreigabetaste wird die Bremse freigegeben.
6. Wiederholen Sie die Schritte 4 und 5, um die Bremse einer anderen Achse zu lösen.

HINWEIS: Wenn die Status-LED grün aufleuchtet, ist der Schaltkreis beim Drücken der Taste aktiviert.

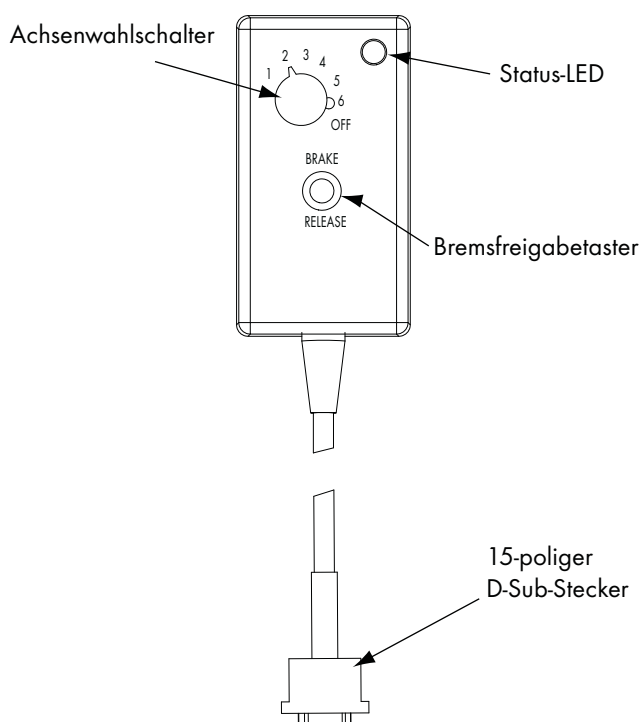


Abbildung 4.3: Bremsfreigabebox

5.1 Ersetzen der Encoderbatterien

Die Encoderbatterien sollten alle zwei Jahre ersetzt werden.
Verfahren Sie dabei, wie nachfolgend beschrieben.

1. Legen Sie drei Pufferbatterien zum Ersetzen bereit.
2. Schalten Sie die Wechselspannungsversorgung des PA-4 und die Gleichspannungsversorgung des Controllers aus.
3. Nehmen Sie die Batterieabdeckung vom Roboter ab, siehe folgende Abbildung.

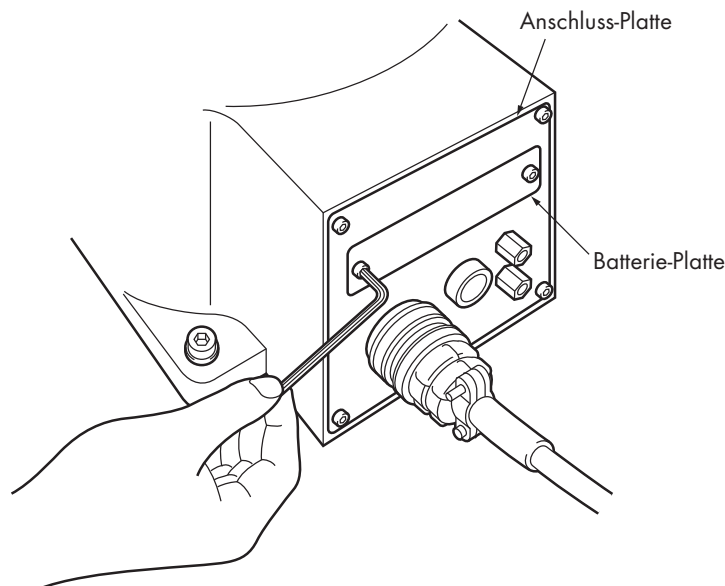


Abbildung 5.1: Entfernen der Abdeckung zum Ersetzen der Encoderbatterien

4. Entfernen Sie die Blindabdeckung von der Batterieanschlussleiste, siehe folgende Abbildung.

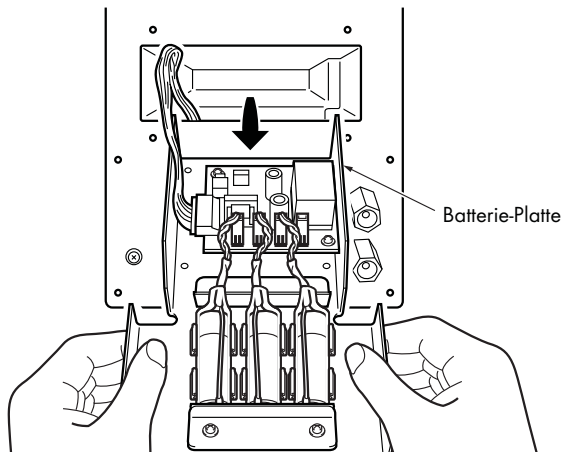


Abbildung 5.2: Entfernen der Batterie-Platte

5. Entfernen Sie die Blindabdeckung am Batteriefach, siehe folgende Abbildung.

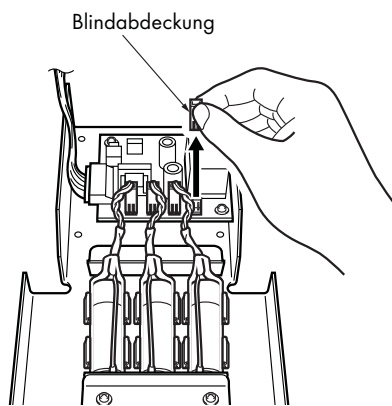


Abbildung 5.3: Entfernen der Blindabdeckung

6. Schließen Sie eine neue Batterie (die erste) an den Pin an, von dem Sie die Blindabdeckung in Schritt 5 abgezogen haben, siehe folgende Abbildung.

HINWEIS: Entfernen Sie die alte Pufferbatterie erst, nachdem Sie eine neue Batterie auf den Pin gesteckt haben, dessen Blindabdeckung Sie abgenommen haben. Andernfalls können Encoder-Positionsdaten verloren gehen.

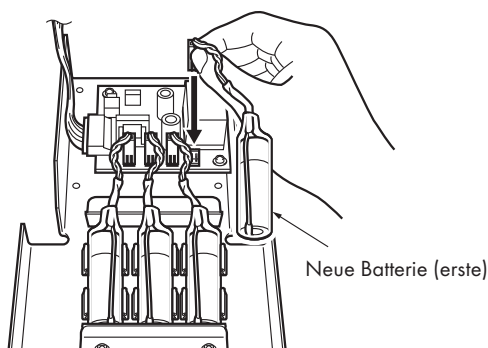


Abbildung 5.4: Einsetzen der ersten neuen Batterie

7. Entfernen Sie die alte Batterie, die sich rechts neben der in Schritt 6 eingesetzten neuen Batterie befindet, und setzen Sie die zweite neue Batterie ein, siehe folgende Abbildung.

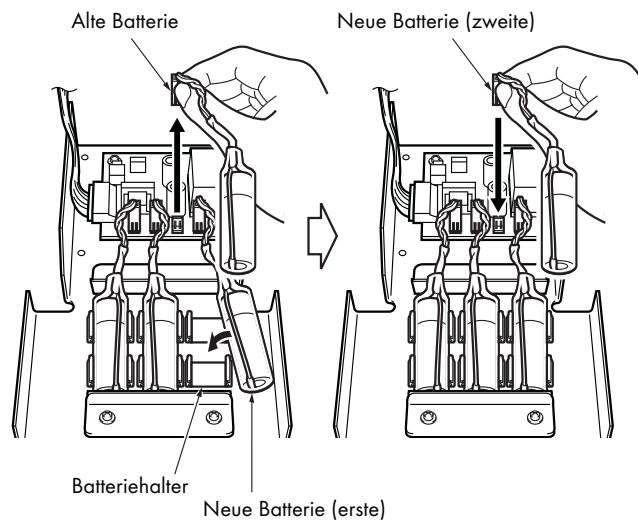


Abbildung 5.5: Einsetzen der zweiten neuen Batterie

HINWEIS: Ersetzen Sie stets alle drei Batterien gemeinsam. Sonst verkürzt sich deren Nutzungsdauer.

8. Entfernen Sie die alte Pufferbatterie, die sich rechts neben der in Schritt 7 eingesetzten neuen Batterie befindet und setzen Sie die neue (dritte) Batterie ein, siehe folgende Abbildung.

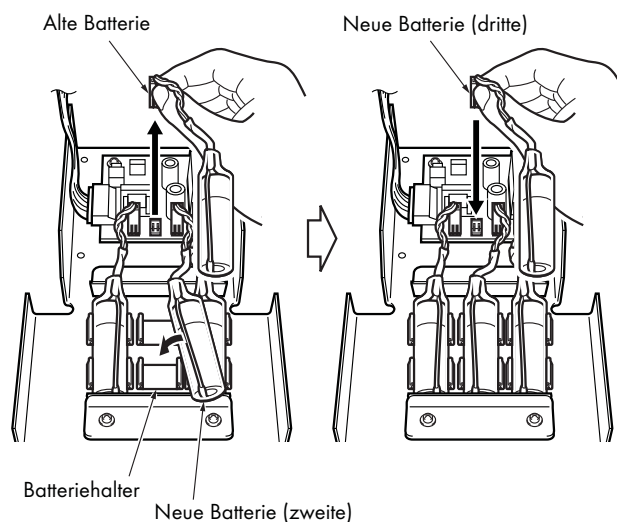


Abbildung 5.6: Einsetzen der dritten neuen Batterie

9. Entfernen Sie die letzte alte Batterie und setzen Sie die in Schritt 5 abgenommene Blindabdeckung wieder ein, siehe folgende Abbildung.

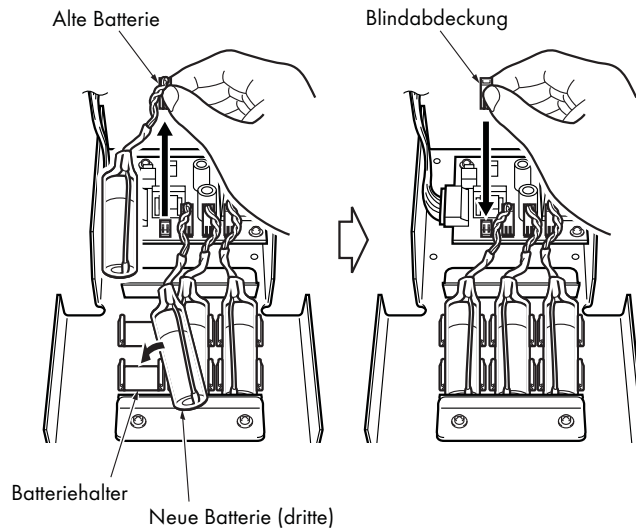


Abbildung 5.7: Wiedereinsetzen der Blindabdeckung

10. Schrauben Sie das Batteriefach wieder zu.

Drehmoment: $1,6 \pm 0,3 \text{ N}\cdot\text{m}$

5.2 Installieren von benutzerspezifischen Endanschlägen

Um den Arbeitsbereich des Roboters einzuschränken, können die mechanischen Endanschläge für die Achsen 1, 2 und 3 des Adept Viper Roboters durch entsprechende Vorrichtungen des Benutzers ersetzt werden. Außerdem müssen die standardmäßigen programmierbaren Endanschläge geändert werden, wenn der optionale Satz einstellbarer Endanschläge installiert wurde.

Wenn Sie weitere Informationen zum Ändern von einstellbaren Endanschlägen benötigen, wenden Sie sich an Adept.



VORSICHT: Durch mechanische Endanschläge des Benutzers verursachte Fehler werden nicht von der Garantie abgedeckt, auch wenn für den Roboter im Übrigen eine Garantie gilt.

6.1 Abmessungen

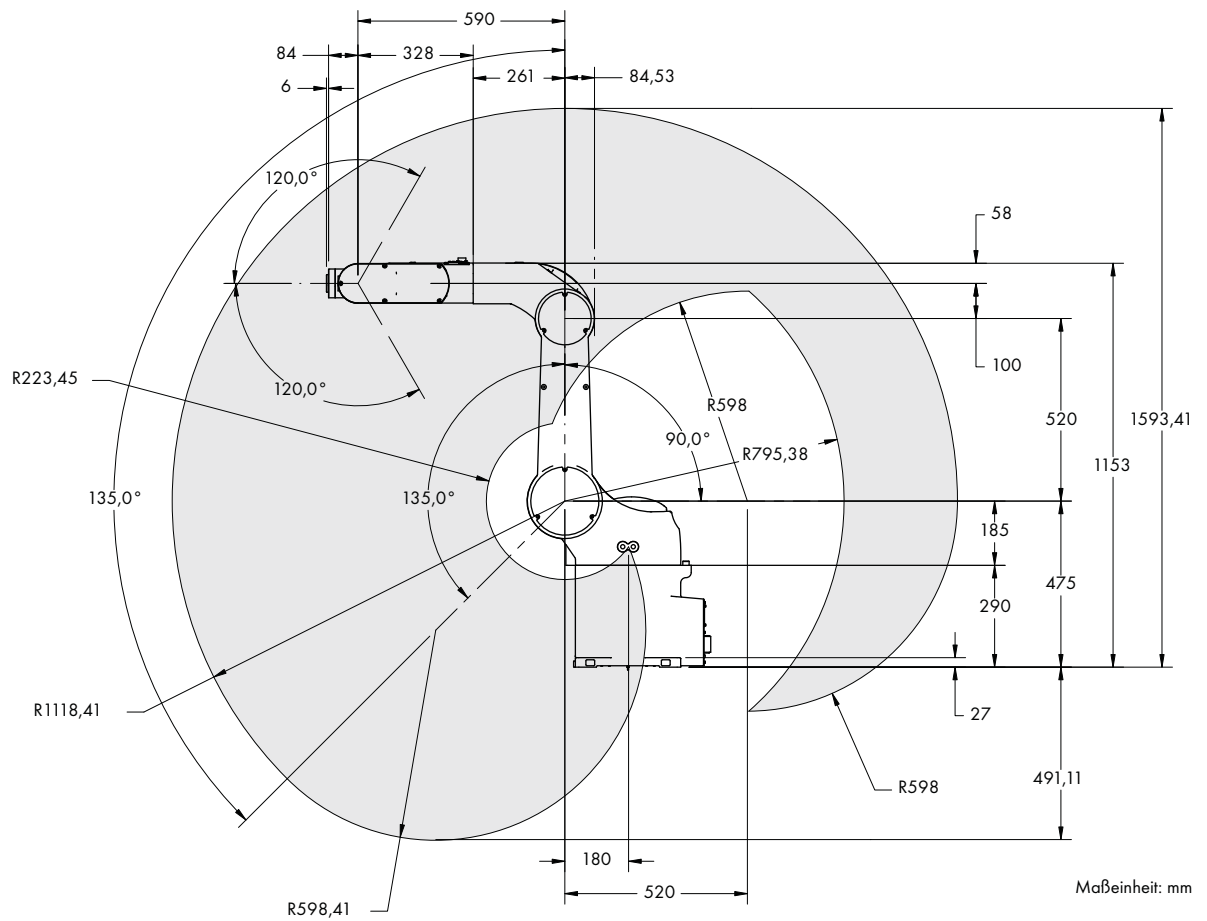


Abbildung 6.1: Seitenansicht Adept Viper s1300: Abmessungen und Arbeitsbereich

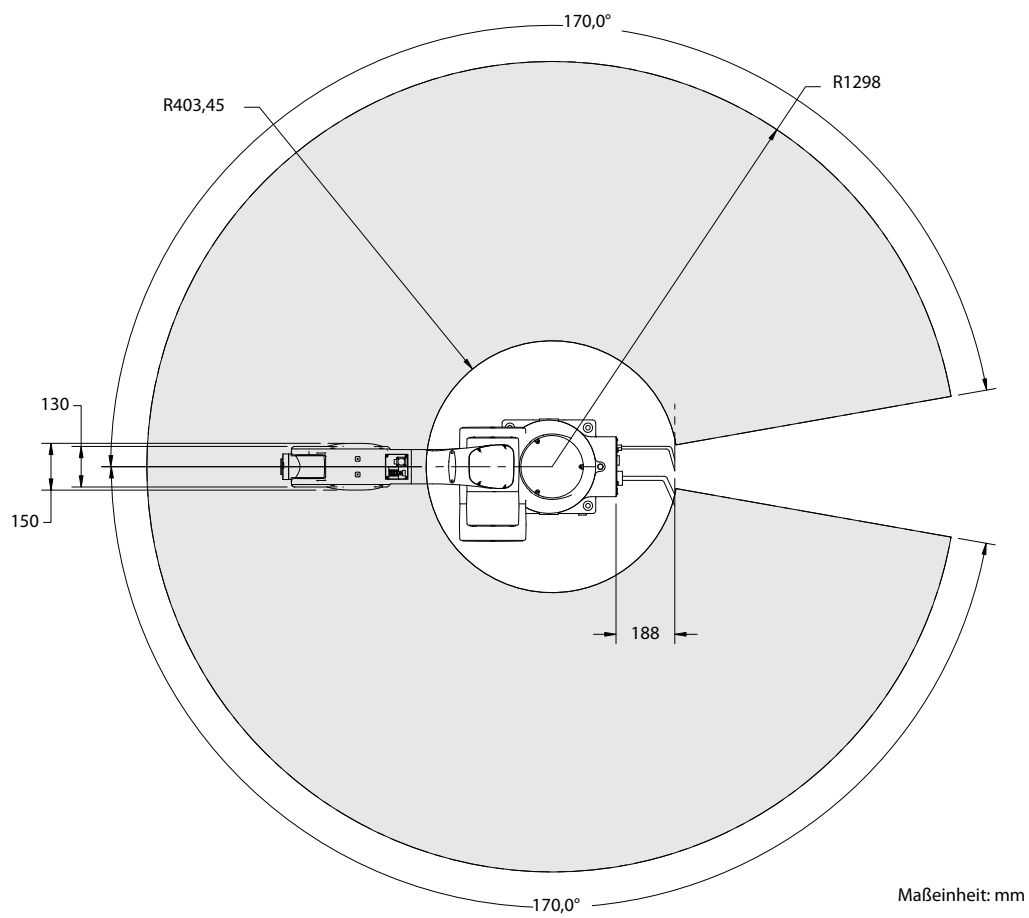


Abbildung 6.2: Draufsicht Adept Viper s1300: Abmessungen und Arbeitsbereich

6.2 Abmessungen am Werkzeugflansch des Roboters

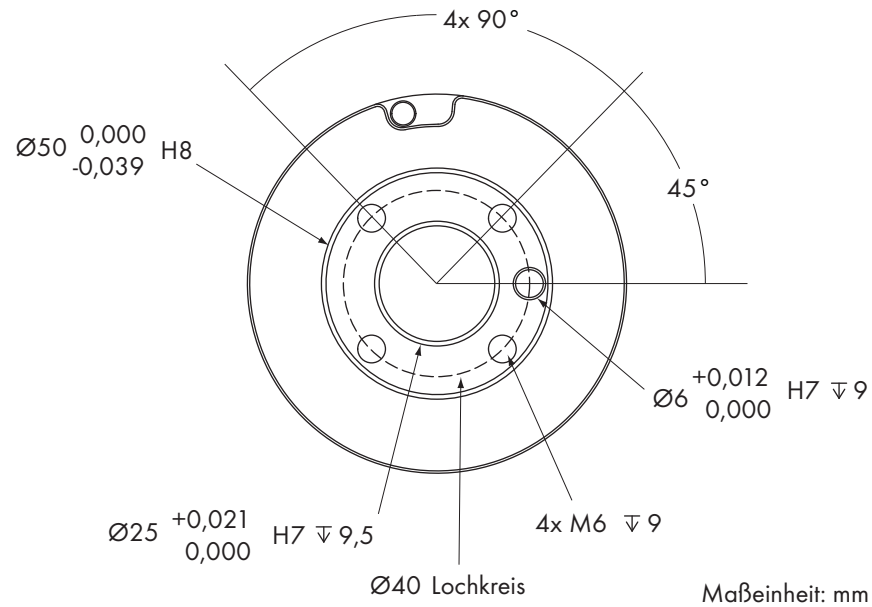


Abbildung 6.3: Abmessungen des Roboterflansches

6.3 Spezifikationen

Tabelle 6.1: Roboterspezifikationen

Spezifikation	s1300
Gesamte Armlänge	520 (erster Arm) + 590 (zweiter Arm) = 1100 mm
Armverschiebung	J1 (Schwingbewegung): 180 mm, J3 (Vorderarm): 100 mm
Maximale Reichweite der Bewegung	R = 1388 mm (Montagefläche Endeffektor) R = 1298 mm (Point P: J4-, J5-, J6-Mitte)
Bewegungsbereich	J1: $\pm 170^\circ$ J2: $-180^\circ, +45^\circ$ J3: $+10^\circ, +255^\circ$ J4: $\pm 185^\circ$ J5: $\pm 120^\circ$ J6: $\pm 360^\circ$
Maximale Gesamtgeschwindigkeit (in der Mitte der Montagefläche des Endeffektors)	8300 mm/s
Maximale Nutzlast	10 kg
Positionswiederholungen (Hinweis 1)	Jeweils in X-, Y- und Z-Richtung: $\pm 0,07$ mm (in der Mitte der Montagefläche des Endeffektors)
Maximal zulässiges Trägheitsmoment	An J4: $0,36 \text{ kgm}^2$ An J5: $0,36 \text{ kgm}^2$ An J6: $0,064 \text{ kgm}^2$
Positionserkennung	Absolutwert-Encoder
Antrieb und Bremse	Wechselspannungs-Servomotor für alle Gelenke, Bremsen für Gelenke J2 bis J6
Luftleitung des Benutzers (Hinweis 2)	7 Systeme ($\varnothing 4 \times 6, \varnothing 6 \times 1$), 3 Ventile (2 Positionen, Zweiwegeventil), integriert
Benutzer-Signalleitung	10 (für Näherungssensor-Signale usw.)
Luftquelle - Betriebsdruck	0,1 bis 0,39 MPa
Luftquelle - Maximal zulässiger Druck	0,49 MPa
Schutzklasse	IP-40
Gewicht	ca. 78 kg
Hinweis 1: Der Wert für Positionswiederholungen wurde bei konstanter Umgebungstemperatur gemessen. Hinweis 2: Nur das Luftleitungssystem mit $\varnothing 4 \times 6$ kann von eingebauten Ventilen gesteuert werden	

Stichwortverzeichnis

A

- Abmessungen
 - s 1300 Roboter, Draufsicht 56
 - s 1300 Roboter, Seitenansicht 55
 - Werkzeugflansch 57
- Achsen am Roboter, Bezeichnung 11
- Adept ACE starten 44
- Adept Document Library 17
- Adept PA-4, siehe PA-4-Modul
- AIR1/AIR2 Luftleitungen, Beschreibung 27
- Anschlüsse am Roboter, Bezeichnung 26
- Arbeitsbereich
 - s 1300 Roboter, Draufsicht 56
 - s 1300 Roboter, Seitenansicht 55
- Aufnahmebohrungen für den Roboter 24
- Auspacken
 - und Überprüfen der Adept Ausrüstung 19

B

- Bremsfreigabebox 50
 - Installation 50

C

- CN20/CN21-Anschluss, Signalleitungen 27
- CN20-Anschluss, Beschreibung 26

D

- Digitale E/A
 - mit dem System verbinden 46
 - Standardkonfiguration 47
- Document Library CD-ROM 16, 17

E

- Endeffektoren
 - Abmessungen Werkzeugflansch 57
 - Gewicht, Schwerpunkt 31
 - Trägheitsmoment 32
- Erden des Roboters 25
- Externe Aufnahmebohrungen am Roboter 30

I

- Installation
 - PA-4-Modul 37
 - Roboter 24

- SmartController 36
- System, Übersicht 15
- überprüfen 43

K

- Kundendienst 16

L

- Leitung zum Anschließen der Ventile, optional 28

N

- Nominalspannungsbereich, PA-4, dreiphasig 39
- Noffälle, Verhalten 14

P

- PA-4-Modul
 - installieren 37
 - Voraussetzungen für den Anschluss der dreiphasigen Wechselspannungsversorgung 39
- Pneumatik im Roboter
 - Leitung 28
 - Signalleitungen 27

R

- Roboter
 - Aufnahmebohrungen 24
 - auspacken und überprüfen 19
 - Bezeichnung der Achsen 11
 - erden 25
 - externe Aufnahmebohrungen 30
 - in der Seilschlinge 21
 - Leistungsspezifikationen 58
 - montieren 24
 - normaler Energieverbrauch 39
 - Pneumatik, Luftleitungen 27
 - programmieren 46
 - s 1300 Abmessungen, Draufsicht 56
 - s 1300 Abmessungen, Seitenansicht 55
 - Schnittstellenfeld 26
 - transportieren 21
 - Voraussetzungen für Betriebsanlagen und Umgebung 20
 - vorgesehener Verwendungszweck 13

S

Schnittstellenfeld

Position am PA-4 [38](#)

Position am Roboter [26](#)

SmartController

Beschreibung [12](#)

Installation [36](#)

Spannung

maximale Betriebsspannung

PA-4, dreiphasige Wechselspannung [39](#)

Mindestbetriebsspannung

PA-4, dreiphasige Wechselspannung [39](#)

Spannungsversorgungsleitung

installieren [37](#)

Spezifikationen

Roboterleistung [58](#)

System

Leitungsdiagramm für Single-Systeme [35](#)

dreiphasiger Versorgung (380 - 415 V) [41](#)

Voraussetzungen für den Anschluss der dreiphasigen Wechselspannungsversorgung an das PA-4-Modul [39](#)

Wenn Sie Fragen haben [16](#)

Werkzeugflansch

Abmessungen [57](#)

Roboter [57](#)

X

XSYS-Leitung, installieren [37](#)

Z

Zugehörige Handbücher [16](#)

T

Trägheitsmoment, Endeffektoren [32](#)

Transportieren des Roboters

Position [22](#)

Vorsichtsmaßnahmen [21](#)

U

Übersicht

Systeminstallation [15](#)

Umgebungsvoraussetzungen

Roboter [20](#)

V

Verbinden

Wechselspannungsleitung mit PA-4 [40](#)

Verhalten in Notfällen [14](#)

Voraussetzungen

PA-4, dreiphasige Wechselspannung [39](#)

Roboter, Umgebung/Betriebsanlagen [20](#)

Vorgehensweise beim Systemstart [44](#)

Vorgesehener Verwendungszweck [13](#)

W

Warnungen, Hinweise [13](#)

Wechselspannungsversorgung

an das PA-4 anschließen [39](#)

Diagramme einer typischen dreiphasigen Wechselspannungsinstallation [41](#)

einschalten [44](#)

normaler Energieverbrauch des Roboters [39](#)

typische Installation eines PA-4 Systems mit

Teilenummer: 06561-001, Rev. B



Otto-Hahn-Straße 23
44227 Dortmund
Deutschland
Telefon: +49 231 75894-0
Telefax: +49 231 75894-50